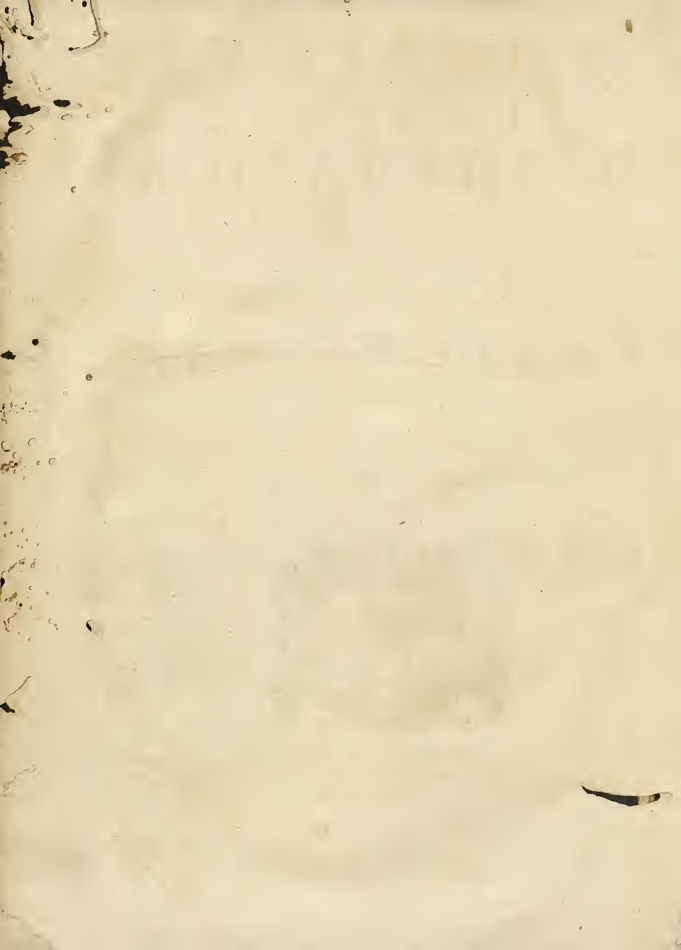






77
117





PHYSICES
ELEMENTA
MATHEMATICA,
EXPERIMENTIS CONFIRMATA.

Sive

Introductio ad Philosophiam

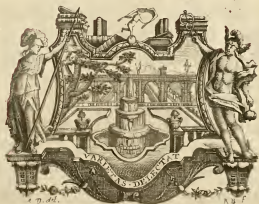
NEWTONIANAM.

Auctore

GULIELMO JACOBO 'sGRAVESANDE.

TOMUS SECUNDUS.

Editio Tertia duplo auctior.



Apud { JOHANNEM ARNOLDUM LANGERAK, } Bibliop.
{ JOHANNEM ET HERMANNUM VERBEEK. }

M D C C X L I I

PHYSICS

LECTURES

MAINTAINING

THE

AND

THE

NEWTON

AND

THE

THE

THE



JOHANNES ARNOOLDUS LANGE

1811

PHYSICES
ELEMENTA MATHEMATICA,
EXPERIMENTIS CONFIRMATA.

L I B E R IV.

Pars I. De Aëre, & aliis Fluidis Elasticis.

C A P U T I.

Aërem Fluidorum proprietates habere.

Fluida, quæ à nobis in Libro III. fuere per- 2074.
penfa, partes habent contiguas, parum co-
hærentes, sed inter quas tamen exigua
quædam Cohæſio observatur. Fluida hæc
Compreſſione in minus Spatium non reducuntur; sal-
tem, si diminutio Spatii detur, ita exigua est, ut, in
Compreſſione magnâ quacumque, huc usque Experi-
mentis detegi non potuerit; quæ enim in quibusdam
talem diminutionem indicare videntur, faciliè alii Cau-
sæ tribui possunt. Fluida illa hanc quoque habent pro-
prietatem, Vasis superius apertis continentur.

Alia autem dantur Fluida, quæ ab omni parte cōhi- 2075.
ben-

D d d d

benda sunt ne effluant ; spatiumque majus, aut minus, occupant, pro ut majori, aut minori Vi comprimuntur : Elastica hæc dicuntur ; & inter hæc Aër , quo Tellus tegitur , primum occupat locum. De hoc nunc agam, & ante omnia demonstrabo, hunc inter Fluida esse referendum.

De ipso Aëre jam sæpius locuti sumus, cum in hoc vivamus, & hoc semper circumdemur, in multis Experimentis, ut monuimus, ad illius Effectum attendendum est ; nunc autem ipsius proprietates singulatim examinandæ veniunt.

2076. Aërem vocamus Fluidum, quod Telluris superficiem tegit, ipsamque Tellurem ab omni parte cingit.

2077. Fluido autem Tellurem circumdari constat; observamus enim Corpore hanc tegi, quod grave est, cujus partes Impressioni cuicunque cedunt, & facillime moventur inter se, quod premit pro Altitudine suâ, & cujus Pressio omnes partes versus est æqualis.

2078. Plerique Aërem vocant Fluidum quodcumque Elasticum; alii affirmant in Aëre, qui Tellurem tegit innumera permixtâ dari, quæ ad Aërem non pertinent; & ideo huic nullas esse tribuendas proprietates, præter illas, quæ, separatis his omnibus extraneis ipsi competere.

2079. Nos autem distinctè explicavimus quid per Aërem intelligamus *; ipsum nempe hoc mixtum Fluidum, quo Tellus circumdatur. Pro partibus extraneis illas tantum habemus, quæ crassiores sunt, & ad Fluidi partes referri non possunt, sed in Fluido natant.

DEFINITIO I.

2080. *Omnis Aër, quo Terra circumdatur, simul consideratus,*

vocatur Telluris Atmosphaera, aut simpliciter Atmosphaera.

DEFINITIO 2.

Aëris Altitudo supra Terræ superficiem vocatur Atmosphaera Altitudo. 2081.

Ubique in Telluris superficie Corpus dari, quamvis 2082.
ipsum partes plerumque visum fugiant, Experimento
detegitur *. 24.

Hoc Impressioni cuicumque cedere, & ipsius partes facile 2083.
moveri, à nemine in dubium vocari potest.

Grave esse probatur, quia ceterorum Fluidorum Su- 2084.
perfacies premit, hæcque in Tubis sustinet.

EXPERIMENTUM 1.

Detur Tubus Vitreus AB, longitudinis circiter 2085.
trium Pedum, & cujus cavitatis Diameter sit quartæ
partis unius Pollicis; si extremitas A obturetur, &
Tubus Mercurio repleatur, alteraque extremitas Va-
se V, Mercurium continenti, immergatur, Mercurius
sustinebitur ad Altitudinem circiter viginti novem Pol-
licum. TAB. LXIII. Fig. 1.

Tribuendus est hic Effectus Aëris Pressioni in Su- 2086.
perficie Mercurii in Vase; quæ ubique æqualiter pre-
mi non potest, nisi in Tubo, cui Aër nullus inest,
Mercurii Columna detur, quæ æqualiter cum Aëre
exteriori premit *. Tubus hic Torricellianus dicitur, * 1416.
à primo qui hoc Exp. demonstravit Torricelli.

EXPERIMENTUM 2.

Ne mutetur hæc Pressio, quando Tubus inclinatur, 2087.
requiritur, ut eandem Mercurius servet Altitudinem
verticalem *; idè si dentur duo Vasa, Hydrargyrum
continentia, in quibus Tubi, ut dictum, immergun-
tur, quorum ED ad Horizontem inclinatur, sustine-
tur. * 1423.

tur Mercurius ad Altitudines *bf*, & *ig*, ita, ut *f* & *g* sint in eâdem lineâ Horizontali, positis Superficiebus Mercurii in Vasis in eodem plano.

EXPERIMENTUM 3.

2088. Hæc eadem Aëris Pressio sustinet Aquam in Vitro V, quod Aquæ immergitur, & hac repletur, deinde extrahitur, orificio manente immerso.

TAB.
LXIII.
Fig. 2.

2089. Eodem modo Aqua sustineretur, licet Vitri Altitudo triginta & duos pedes æquaret. Hydrargyrum enim Gravitate suâ specificâ fere decies & quater superat Aquæ Gravitationem specificam *; & Columna aquea, triginta & duos Pedes excedens, æqualitèr cum Mercurii Columnâ viginti novem Pollicum premit; quæ Pressio Atmosphæræ Pressioni æquipollet.

* 1563:

EXPERIMENTUM 4.

2090. In Vitro A, inverso, Pressione Aëris Fluidum, ut Aqua, sustineretur, nisi, descendente Aquâ, Aër juxta ipsam in Vitrum adscenderet; hac de causâ si Vitrum, antequam invertatur, Chartâ tegatur, Aqua retinetur, & Charta, Aëris Pressione, ipsi Aquæ firmiter applicatur.

TAB.
LXIII.
Fig. 3.

2091. *Pressionem Aëris ab hujus Altitudine pendere*, ex dictis facillimè deduci potest; sed immediate probatur, transferendo Tubum Toricellianum memoratum in locum elatum; nam circiter octavâ parte unius Pollicis descendit Mercurius pro Altitudine centum Pedum, ad quam Machina attollitur.

2092. *Aërem omnes partes versus æqualiter premere*, ex eo patet, quod à Corporibus mollibus hujus Pressio sine Figuræ mutatione, & à fragilibus sine disruptione, sustineatur; quamvis hæc valeat Pressionem Columnæ Mercurii viginti novem Pollices altæ, aut Aquæ trigin-

ta duos Pedes altæ *; nil, præter Pressionem æqualem
ab omni parte, memorata Corpora intacta servare pos-
se, quis non videt? hanc autem Pressionem illud præ-
stare constat *. Sublato Aëre ab unâ parte, Pressio in
partem oppositam sensibilis est. * 2083
* 1472
1473.

EXPERIMENTUM 5.

Si Tubus AB, in quo Mercurius Aëris Pressione
sustinetur ad Altitudinem f , dum pars superior vacua
relinquitur *, attollatur paululum ita, ut extremitas
immersa maneat, resistit hic admodum; si, ejecto Mer-
curio, Aërem Tubus contineat, tantum pondere suo
resistit Tubus, ubi extollitur. 2093.
TAB.
LXIII.
Fig. 1.
* 2085.

Mercurius Tubum gravare nequit; illius enim Actio
in latera Tubi, horizontalis est: sed Aër agit in supe-
riorem partem Tubi, & Columna, quæ à Tubo su-
stinetur, æquiponderat cum Columnâ Mercurii, in Tu-
bo contentâ. Si, sublato Mercurio, Aër intromittatur,
cum solus Tubus Manum gravet, patet, Actionem Aëris,
in Superficiem inferiorem partis superioris Tubi, destrue-
re Actionem in Superficiem exteriorem ejusdem partis
Tubi, Aëremque sursum & deorsum æqualiter premere. 2094.

Hoc etiam Experimento, ista confirmantur, quæ de
Aëris gravitate dicta sunt. 2095.

C A P U T II.

De Aëris Elasticitate.

Ceterorum Fluidorum proprietates Aërem habere
vidimus; præter has peculiarem habet, ut mo-
nuimus *; potestque locum majorem, aut minorem, 2096.
* 2075.

E e e e

occu-

occupare, prout Vi diversâ comprimitur: statim autem ac Vis hæc minuitur, sese expandit Aër. Propter Analogiam hujus Effectus cum Corporum Elasticitate, hæc Aëris proprietas hujus Elasticitas dicitur, & Fluida, quæ hac ipsâ gaudent, Elastica vocantur, ut jam monuimus.

2097. *Aërem posse comprimi*, Experimento, jam memorato, constat *. *Et illam posse dilatari*, sequenti probatur.

EXPERIMENTUM 1.

2098. Detur tubus AB clausus in A, infundatur Mercurius ita, ut in Tubo Aër relinquatur, qui, in statu Aëris exterioris, occupet Spatium AZ; si Tubi extremitas B Mercurio immergatur, descendet Mercurius ad g, ibique hærebit. Altitudo ig multum differt ab altitudine Mercurii in Experimento 1. Capitis præcedentis.

2099. Differentia hæc ponderi Aëris in Tubo tribui non potest; nimium exiguum est hocce pondus, ut sensibilem differentiam producat; alii ergo causæ Aëris Actio in Mercurium tribuenda est.

Vis, qua Aër comprimitur in statu Aëris exterioris, est pondus totius Atmosphæræ, quod æquale est ponderi Columnæ Mercurii altitudinis hf (Fig. 1.); Vis ergo hæc comprimens hac Altitudine potest exprimi. At nunc Pressio Atmosphæræ duos exserit Effectus, sustinet Columnam Mercurii ig, & in Aërem in Tubo agit. Si Vis, qua Mercurius ad Altitudinem gi sustinetur, subtrahatur ex Pressione totius Atmosphæræ, id est, si Altitudo gi ab Altitudine hf auferatur, superest Vis, qua Aër, qui in superiori parte Tubi continetur, comprimitur.

Eadem Vi Aër hic resistit, & deorsum præmit*: resistere autem non potest, nisi retineatur*, & usque ad

A sese extendat, integrumque Spatium A l occupet.

Experimentis autem detegimus, *Aërem sese ita dilatare, ut Spatium, ab hoc occupatum, sit inversè ut Vis, quæ comprimitur.* 2101

MACHINA,

Qua Aëris Dilatationes, ut & Vires comprimentes, conferuntur inter se.

Tubus ferreus AB, tres Pedes, longus, cujus cav- 2102
vitat^{is} Diameter est trium partium quartarum Pollicis, TAB.
in A clausus, in B Cylindro ligneo C, cum Pyxide LXII.
D cohærenti, inseritur, ibique firmatur. Pyxid^{is} Dia- FIG. 5.
meter est circiter quatuor Pollicum, & hujus Altitudo
Diametro fere æqualis est. Mercurio repletur Tubus
ita, ut ad altitudinem Semi-pollicis circiter in ipsâ
Pyxide detur.

Tubus, cum conjunctâ Pyxide, applicatur Tabel-
læ, aut Assi ligneo EFG; superficies hujus sulcata
est, ut Tubum recipiat, & ipsâ Tabella perforata est in
loco, qui Pyxidi & Cylindro respondet,

Excavata quoque est anterior superficies partis FG
ejusdem Tabellæ, ut recipiat regulam buxeam LM,
quæ in ipsâ hac cavitate mobilis est ita, ut ad varias al-
titudines firmari possit, ope Cochleæ, ad posticam Re-
gulæ partem, huic, ad distantiam sex Pollicum ab ex-
tremo L, conjunctæ, & per scissuram in Tabellâ pene-
trantis.

Lamina cuprea rs Regulæ buxæ ad latus conjun-
gitur, ipsique lateri applicatur, & firmatur. Lamellæ
latitudo, quartâ Pollicis parte excedit Regulæ crassi-
tatem ita, ut Lamina promineat, Angulum rectum cum
Regulæ superficie efficiens.

Juxta hanc prominentiam movetur Capsula *n*, cum Indice *q*, cohærens; firmatur hæc cohleâ *o*, & separatim exhibetur in ONQ.

2103. Tubum præterea adhibemus vitreum, cujus longitudo paulò tres Pedes superat, & qui in unâ extremitate clausus est; hic pro parte Mercurio repletur ita, ut non omnis Aër excludatur. Extremitas aperta, in verso Tubo, Mercurio, Pyxide & Tubo ferreo contento, immergitur, ut in Exper. præcedenti *.

2108. Prout Tubus hic Vitreus, minus aut magis, alii Tubo intruditur, pars Tubi superior, Mercurio vacua, major aut minor est; & mensuratur, si ipsam hanc partem applicemus Regulæ LM, quæ sulcata est, ut Tubum hunc recipiat, & divisa in partes minores, quæ respondent partibus æqualibus capacitatis Tubi vitrei.

2104. Si Tubus hic exactè Cylindricus foret, æquales hæ forent divisiones, cumque rarè admodum hoc contingat, dicam quomodo divisiones Regulæ notentur.

Invertitur Tubus PV, ipsique Regulæ applicatur ita, ut superficies externa extremitatis V Tubi, cum extremitate L Regulæ conveniat. Infunditur Mercurius exiguâ copiâ, cujus ex. gr. altitudo in Tubo quartam aut tertiam partem Poll. valeat, notaturque in Regulâ Altitudo, ad quam pertingit; æqualis quantitas Mercurii iterum superinfunditur, secundaque divisio notatur; sicque continuando Regula tota dividi potest. Æquales Mercurii quantitates, ipsas ponderando, determinantur.

2105. Sed longum & difficile est, tot portiunculas Mercurii separare ita, ut exactè æqualiter ponderent; ideò,

fi

si Tubus regularis sit, id est, si sit portio Coni truncati, ut contingit plerumque, & parum à Cylindro differat, quod faciliè habetur, aliâ methodo uti possumus; quia in hoc casu divisiones à ProgreSSIONE arithmeticâ non sensibilibiter aberrant.

Primæ quatuor aut quinque divisiones, methodo indicatâ, notandæ sunt; quia dum hermeticè clauditur Tubus non Regularem servat figuram: deinde decupla, aut duodecupla, Mercurii quantitas infunditur Tubo, & divisio notatur; hæc ab ultimâ jam notatâ distat decem, aut duodecim, partibus minoribus; & continuando, reliquum Regulæ eodem modo in partes tales majores, æquales portiones capacitatis Tubi designantes, dividitur. Majores hæc divisiones dein geometricè subdividuntur ita, ut omnes minores continuam efficiant arithmeticam ProgreSSIONem.

Examinandum autem primùm, an majores notatæ divisiones in Arithmeticâ sint ProgreSSIONe, sin minus, Geometrica divisio, propter Tubi irregularitatem, locum habere nequit.

EXPERIMENTUM 2.

Mensurandum ante omnia exactè, ad quam Altitudinem Mercurius sustineatur in Tubo Torricelliano *, 2106.
cujus superior extremitas bene Aëre vacua est. * 2085.

Ad libitum Aëris quantitas in Tubo vitreo relinquatur, antequam Mercurio immergatur *. 2103.

Ad libitum etiam Tubus hic Mercurio intruditur, & Regula L M firmatur ita, ut extremitas L cum Mercurii superficie in Tubo vitreo conveniat. Index autem q superiori extremo ejusdem Tubi applicatur, & respondet ille divisioni Regulæ, Spatium L V, ab Aë-

E e e e 3. re



re in Tubo occupatum, indicanti. Altitudo puncti L, supra superficiem Mercurii in Pyxide, mensuratur in Pollices & minores partes, subtrahiturque hæc ab Altitudine Mercurii in Tubo Torricelliano, & differentia exprimit Vim, quæ in LM Aërem comprimit * Mutatur Tubi vitrei situs, manente eodem Aëre in Tubo, & de novo mensuratur Vis, quæ Aërem comprimit, ut & Spatium ab Aëre occupatum. Erunt tunc Spatia occupata inversè, ut Vires comprimentes.

2107. Sit Altitudo Mercurii in Barometro 29,25. Poll.; Altitudo puncti L supra superficiem Mercurii in Pyxide 20,25. Poll.; & LV partium 32. Si nunc extrahatur magis ex vaginâ suâ Tubus vitreus, extollitur L; ubi Altitudo puncti hujus pervenit ad 24,75. Poll., est LV partium 64. Vires comprimentes sunt 9. & 4,5; Spatia occupata 32. & 64.

Potest hoc Experimentum commodè innumeris modis variari.

Hæc eadem Regula in Aëre compresso obtinet.

EXPERIMENTUM 3.

2108. Detur Tubus curvus ABCD, apertus in A, clausus in D; pars BC Mercurio impleatur ita, ut pars CD Aërem contineat in eodem statu cum Aëre exteriori; Vis ergo comprimens est Columna Mercurii, cujus Altitudo est *bf* (Fig. 1.), quæ, ut in præcedenti Experimento, hanc ipsam Vim designat; Spatium autem ab Aëre occupatum est CD. Tubo AB Mercurius infundatur, ut ad *g* pertingat; Aër reducetur in Spatium *eD*: Vis comprimens nunc valet Columnam Mercurii Altitudinis *fg*, ut & Pressionem Aëris exterioris in superficiem *g* Mercurii; Vis hæc designatur per

per summam altitudinum fg , in hac Figurâ, & hf in Fig. 1. Hæc summa est semper ad hf (Fig. 1.) ut CD ad eD ; iterumque Vires sunt inversè, ut Spatia.

Aëris Elasticitas est ut hujus Densitas; hæc enim est inversè ut Spatium ab Aëre occupatum *, & idèd ut Vis Aërem comprimens *; quæ æqualis est illi, qua Aër conatur sese expandere *; hæc autem est hujus Elasticitas.

Ex hisce sequitur, Aërem, in quo vivimus, ad illam, quam in Terræ viciniis habet Densitatem, reduci ex Pressione Aëris superincumbentis; illumque magis aut minus comprimi pro majore aut minore Atmosphæra pondere; ex qua etiam ratione in apice Montis minus densus est Aër quàm in valle; minori enim Pondere comprimitur.

Vis, qua particulae Aëreae sese mutuo fugiunt, crescit in ratione, in qua distantia inter centra particularum minuitur, id est, Vis illa est inversè ut hæc distantia.

Quod ut demonstretur, considerentur duo Cubi æquales A & B , inæquales Aëris quantitates continentes; sint distantia inter centra particularum, ut duo ad unum; in eadem ratione, sed inversâ, erunt numeri particularum in lineis de & hi : numeri particularum agentium in Superficies dg & hm sunt ut unum ad quatuor; nempe ut Quadrata numerorum particularum in lineis æqualibus; & ut horum numerorum Cubi, scilicet ut unum ad octo, sunt Aëris quantitates in Cubis contentæ; in qua etiam ratione sunt Vires comprimentes Aërem in Cubis *. Vires, agentes in superficies æquales dg & hm , sunt ut Vires, quibus Aër comprimitur *; sunt etiam in ratione compositâ

nu-

2109.

* 1464.

* 2101.

* 361.

2110.

2111.

2112.

TAB.

LXIII.

Fig. 7.

* 2109 361.

* 361.

numerorum particularum agentium, & Actionum singularum particularum; hæc ergo ratio composita est ratio unius ad octo: rationum componentium prima, ut dictum, est unius ad quatuor; quare necessariò secunda est unius ad duo, quæ est ratio inversa distantie inter particulas. Hæcque demonstratio generalis est, nam unum & octo Cubos quoscunque, unum & quatuor Quadrata Radicum Cuborum, & tandem unum & duo ipsas Radices, in genere designare possunt.

2113. Hæc demonstratio probat Actionem, quam Particulæ continuò ab omni parte patiuntur, augeri in ratione, in qua distantia inter centra Particularum minuitur.

2114. Particulas verò non ad particulas, sensibilibiter remotas, Actionem suam extendere, Experimenta demonstrant; quibus constat, positâ eâdem Aëris Densitate, non ibi maiorem dari Elasticitatem, ubi major est Aëris quantitas.

2115. *Effectus Elasticitatis Aëris similes sunt Effectibus Gravitatis*; Aërque inclusus Elasticitate eodem modo, quam non inclusus, pondere suo, agit.

Aër, totius Atmosphæræ pondere gravatus, omnes partes versus premit ex ipsâ naturâ Fluiditatis *; & Vim, quam exferit, ab Elasticitate nullo modo pendere liquet; quia, hac positâ, aut sublatâ, Vis illa, quæ à pondere Atmosphæræ oritur, & huic æqualis est, minimè mutari potest. Cum verò Aër sit Elasticus, pondere Atmosphæræ in tale Spatium redigitur, ut Elasticitas, qua renititur in Pondus comprimens,

* 261. hocce Pondus æquet *. Elasticitas autem crescit, & minuitur, cum imminutâ, aut auctâ, distantiam parti-

* 2109. cularum *, & non interest utrum pondere Atmosphæræ,

an quocunque alio modo, Aër in certo Spatio retineatur; in utroque casu eâdem cum Vi sese expandere conatur, & omnes partes versus premit. Idcirco, si, in Telluris viciniis, Aër, servatâ hujus Densitate, includatur, inclusi Pressio valebit totius Atmosphæræ pondus.

EXPERIMENTUM 4.

Tubus Torricellianus vitro DR includitur ita, ut 2116.
Aër, in superficiem Mercurii, vase V contenti, pre-
mens, nullam cum Aëre exteriori communicationem
habeat; Aëris Elasticitate ad eandem, ac in Aëre aper-
to, sustinetur Altitudinem Mercurius in Tubo.

TAB.
LXVIII.
Fig. 1.

Manente eâdem Aëris constitutione, prædicta semper locum habent; sed non immutabilis est hæc constitutio; *augetur sæpe, aut minuitur, Vis repellens Particularum, licet distantia inter harum Centra non mutetur*; de hac mutatione quædam in Capite sequenti dicam*; in Parte sequenti hujus Libri etiam videbimus, *Calore augeri Elasticitatem, Frigore minui.* 2117.

*2123

Alia quædam, circa Aëris Elasticitatem, memorabo Experimenta in Cap. 5. hujus Libri.

C A P U T III.

De quibusdam aliis Fluidis Elasticis.

Varia dantur Fluida, in quibus circa Aërem memoratam detegimus proprietatem, Elasticitatem. 2118.

Inter hæc Vapor notabilem occupat locum, de hoc agimus in Capite 10. hujus Libro.

F f ff

Fer-

2119. *Fermentatione, Effervescentiâ, Putrefactione, & Combustione, à Corporibus Fluida separantur Elastica, diversa pro Corporum differentiâ.*

2120. *Ex innumeris Corporibus tale exit Fluidum, ubi Pressio Aëris externi minuitur, aut tollitur.*

2121. *Quod etiam in quibusdam observatur, ubi tantum madafacta sunt.*

In hisce tamen duobus ultimis casibus non sine Effervescentiâ separatio fit.

Fluida hæc omnia, quantumvis diversa inter se, eodem nomine Aëris, si fortè Vaporem excipiamus, designantur plerumque. Cum verò Aër sit Fluidum hoc, quo Telluris tota superficies tegitur, hic, propriè loquendo, *Mixtum ex variis Fluidis Elasticis, in quo natant Corpuscula innumera varii generis.*

Corpuscula hæc, pro diversâ suâ Gravitate specificâ, ad varias adscendunt Altitudines * : etiam diversorum Corporum Exhalationes, quæ Fluida sunt Elastica, diversimodè in Aëre extolluntur. Unde deducimus,

2123. *Aërem in loco clato non tantum Densitate differre cum Aëre inferiori.*

2124. Fluida Elastica diversa diversas proprietates habere, in dubium non facilè vocari potest; quod etiam Experimentis constat; Effectus enim diversarum Exhalationum differunt inter se.

2125. *Dum Partes, quæ, à Corporibus separatæ, Fluida efficiunt Elastica, in Corporibus hærent, conjunctæ sunt inter se, aut adhærent aliis Partibus Corporum; quare, ad Fluida Elastica non magis referri possunt, quam Aqua, antequam in Vaporem convertatur, pro Vapore haberi potest.*

Spatium autem occupatum, à Materiâ quæ fit Elastica, exiguum admodum est, dum in ipsiſ Corporibus hæret, si conferatur cum Spatio, quod occupat, dum Elasticitatem exserit, positâ compressione externâ æquali in utroque casu. 2126.

Hæc clare patent in illis Corporibus, quæ integra in Fluidum Elasticum convertuntur. Glacies Corpus solidum, cujus Partes cohærent, primùm in Aquam, in qua Cohæsiô minor est, deinde in Vaporem, Fluidum Elasticum, convertitur; hoc Spatium occupat ad minimum decies & quater millies superans Spatium, ab Aquâ, ante conversionem, occupatum; & hoc quidem dum Vapor à pondere totius Atmosphæræ comprimitur; & in ipsiſ illis locis ex quibus Aërem excludit: hanc autem expansionem in imensum posse augeri, sublatâ Atmosphæræ Pressione, quis non videt? 2127.

De Aquâ quædam alia observabo; ab hac, sine sensibili hujus Voluminis diminutione separari potest Fluidum Elasticum; quæ Calore, Frigore, aut sublatâ Atmosphæræ Pressione, fit separatio. 2128.

Hanc admodum subitanæ observamus separationem, si subito omnis Pressio tollatur.

EXPERIMENTUM I.

Vas vitreum AB exactissimè Aquâ repletur; in extremitate B cum ipso cohæret Cylindrus æneus, ut, ope cochleæ, ipsi jungatur Antlia, quæ in Fig. 1. TAB. LXXI. exhibetur. 2129.

Dum Antliæ Embolus extrahitur, Aqua Gravitate in Antliam descendit; locusque in superiori Vasis parte Aquâ & Aëre vacuus datur. Satim etiam ubique

in Aquâ innumeræ Bullæ Fluidi Elastici, eodem momento, sese demonstrant; totaque Aqua hisce Bullis albescit.

2130. *Fluidum hoc Elasticum ab Aëre, quo Telluris superficies tegitur, differt, licet magnâ copiâ in Aëre detur.*

EXPERIMENTUM 2.

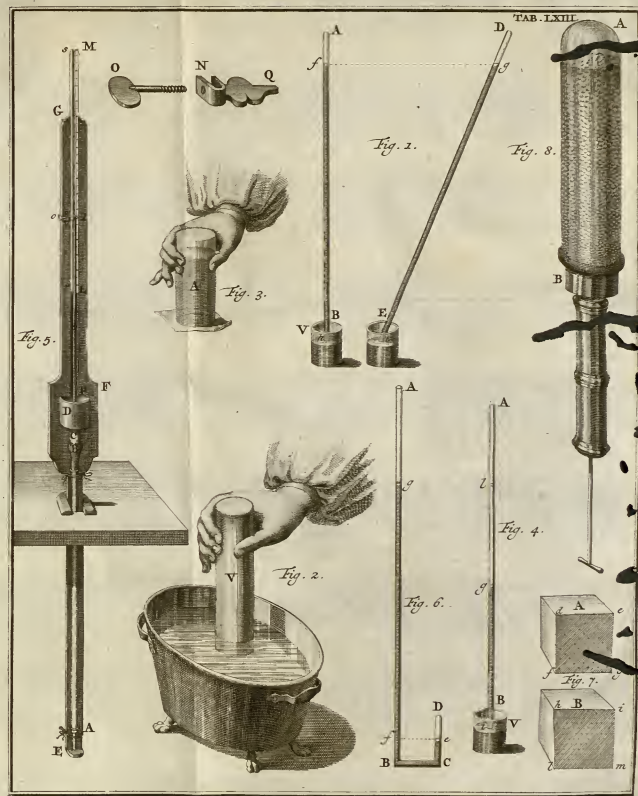
2131. Si Phiala repleatur Aquâ, ex qua Igne, aut aliter, omne Fluidum Elasticum fuit expulsum, & relicta exiguâ Aëris Bullâ, invertatur Phiala, aperturaque immergatur Aquæ, Vase quocunque contentæ, Bulla hæc Aërea, in Tempore aliquot dierum, tota intrabit in Aquam, & successivè eodem modo variæ Bullæ ab Aquâ quasi absorbentur. Sed respectu singulorum hoc observandum, primo Die partem multo majorem Bullæ, quam diebus sequentibus, intrare.

2132. Ex hoc Experimento deducimus dari quasdam Partes in Aëre, quæ aliis facilius in Aquam intrant, ibique hærent.

Unde sequitur, dum Aëri aperto exposita est Aqua, in ipsam majorem copiam penetrare illius Materiæ, quæ facilius intrat; & Aërem, qui intravit, ab ipso Aëre externo differre. Observamus etiam sæpe magis hocce Fluidum, imminutâ Pressione, sese dilatare, quàm juxta regulam N^o. 2101. Hujus autem Fluidi expansio immensa est.

2133. Fluidum hoc Spatium admodum exiguum in Aquâ occupat; nam, ut superius monui, sine Aquæ Voluminis diminutione sensibili fit separatio, & memorat Mariotte Experimentum de dilatatione hujus Materiæ Elasticæ, quo constat, Materiam hanc, quæ Calore ex Aquâ fuerat expulsa, ubi Calorem amiserat, & pondus.

to-



totius Atmosphære sustinebat, occupasse Spatium decuplum Spatii ab ipsâ Aquâ, qua contenta fuerat, occupati.

In Capite 5. hujus Libri videbimus*, quantum Fluidum hoc dilatari possit; si tantum decies millies se expandat, Spatium centum millies superabit Spatium ab Aquâ ex qua exivit occupatum. Quanta autem fuerit expansio, si ad Spatium, in Aquâ ab ipsâ Materiâ hac elasticâ occupatum, attendamus, quis determinabit?

Ex his deducimus, *Fluidorum Elasticorum Particulas* non esse ejusdem naturæ cum cæteris Corporibus Elasticis; nam non possunt Particulæ singulæ augeri, ut augetur integrum Volumen, servatâ, in singulis gradibus expansionis, Superficie, omni inæqualitate, aut Angulo, expertâ; in omni enim expansione Partes facile moventur inter se: unde sequitur particulas *sefe* *mutuò non tangere, quamvis sese invicem repellant*, qualem particularum proprietatem superius jam memoravimus*.

C A P U T IV.

De Anthâ Pneumaticâ.

Aeris Elasticitas fundamentum est constructionis Machinæ, qua Aër ex Vase exhauritur. *Anthâ Pneumatica* vocatur, quæ variis modis construitur.

In omnibus pars præcipua est Cylindrus metallicus, cavus, ab interiori parte politus; in hoc movetur Embolus,

bolus ; exactissimè cum Cylindri superficie interiori congruens, ne Aëri transitus ad latera detur. Fundo Cylindri Embolus applicatur, deinde attollitur hic, & ex Cylindri cavitate Aër omnis excluditur. Si cum Vase quocunque, per Tubum in fundo Cylindri, cavitas hæc communicationem habeat, Aër in Vase sese expandet, & pro parte Cylindrum intrabit ita, ut in Cylindro & Vase eandem habeat Densitatem. Claudatur communicatio inter Vas & Cylindrum, Aërque ex Cylindro ejiciatur, & Embolus fundo applicetur : Si secundâ vice Embolus attollatur, referatâ communicatione inter Cylindrum & Vas, iterum Aëris Densitas in Vase minuetur ; & , repetito Emboli motu, tandem Aër in Vase ad Densitatem minimam reducetur. tamen omnis hac methodo nunquam exhauriri potest ; singulis enim vicibus Aër sese ita expandit, ut eandem in Cylindro Densitatem habeat ac in Vase, in quo idè semper Aër quidam superest.

2137. Postquam autem quantum potest, repetitis operationibus Elasticitas imminuta est, non ex hac de Densitate judicium ferre debemus, ut in minoribus dilatationibus *. Hæcque Aëris superstitis Elasticitas non

* 2109.

* 2191.

2138. Antliæ omnes prædicta communia habent, in multis tamen differunt. 1. Variis modis clauditur, & reseat, communicatio inter Vas exhauriendum & Cylindrum. 2. Variæ dantur methodi, quibus Aër ex Cylindro expellitur, quando Embolus fundo admoveatur. 3. Emboli in variis Antliis differunt. 4. Situs Cylindri non in omnibus est idem. 5. Diversæ adhiben-

bentur Machinæ, quibus Embolus agitur. 6. Tandem duo sæpe junguntur Cylindri, in quorum no Embolus attollitur, dum in alio deprimitur.

Antlia nostra hic delineatur; pars opposita Thecæ, non apertâ januâ, quæ ad illam partem datur, videtur in Fig. 1. TAB. LXVIII. Antliæ hujus descriptionem non dabo, generalia tantum quædam notabo, peculiarem omnium partium explicationem aliâ occasione daturus.

MACHINA PNEUMATICA.

Antlia in TAB. LXIV. repræsentatur à parte anticâ, sublati nempe Thecæ, cui includitur, januis.

Antlia eadem, ex Thecâ extracta, à parte posticâ, delineatur in TAB. LXV. Iisdem litteris eadem partes in utrâque Figura notantur.

Constat Antlia duobus Cylindris, A, B; in utroque movetur Embolus, cujus partes separatæ exhibentur in C, D, E, & F.

Cum inferiori laminâ partis D, conjunctus est tubulus quadratus *d*, cum cujus cavitate respondet apertura *n* in ipsâ Laminâ.

Penetrat tubulus hicce per Cylindrum F ex Subere, qui retinetur Laminâ E, cum quâ cohæret solidum *g*, quod in ipsum tubulum *d* penetrat, & firmatur cochleâ *e*, in ipsum solidum penetranti, & cujus caput in *n* tegit aperturam quæ tubulo *d* respondet. Inter Laminam E & Suber F firmatur lamella coriacea *f*, quæ ab omni parte prominet, & quæ, dum Embolus Cylindro intruditur, sese superfici ei laterali Suberis applicat. Methodus hæc in Angliâ in usu est. Corium hocce in Oleo & Aquâ macerari debet, ut monuimus in N. 1436.

Emboli antequam Antliis intruduntur, per aliquot Ho-

TAB.
LXIV.

2139.
TAB.
LXIV.
TAB.
LXV.

2140.

Horas in Aquâ relinqui, Oleoque probè eliniri, debent. In Antliis exigua Aquæ quantitas ipsis superinfunditur.

2141. Corium adhibemus vitulinum, epidermidem applicamus ipsi Suberi; curandum autem, ut Embolus exactè repleat Antliam, sed tamen ita, ut non nimium comprimatur Corium; si enim exsicceetur, dum compressione nimia Oleum, & Aqua, exprimuntur, non retinet Aquam Embolus, quando integram Atmosphæræ Pressionem sustinet. Ubi verò justam crassitiem Corium habet, per duos aut tres menses Antliâ uti possumus, ne semel quidem extractis Embolis: quod tamen negligere non debemus, ubi, incrassato Oleo, Corium ipsi superficiæ cavæ Antliæ adhæret, & difficilius Emboli moventur: extrahendi tunc hi sunt; Corium paulò à Subere separatur, & Oleo bene illinitur, & per aliquot Horas in Aquâ Emboli relinquuntur.

2142. Cauda C Emboli, ut in plerisque Antliis Pneumaticis, dentata est; hujus extremitas inferior *c* Cylindrica est. Transít Cylindrica pars hæc per cavitatem Cylindricam in prominentiâ *p* Emboli; hujus cavitatis Diameter parum tantum superat Cylindri *c* Diameter; potestque Cauda C attolli, & deprimi, per spatium trium partium quartarum Pollicis, ipso Embolo immoto manente.

TAB.
LXIV.

VV.

Emboli ambo moventur agitatione Rotæ R, cujus motus, dum it & redit, parum deficit à tertiâ Circuli parte.

2143. Vasa exhaurienda laminæ G imponuntur, & hæc per Tubum XXX communicationem habent cum Antliis.

liis. Datur enim infra laminam G, cavitas, quæ Tubo II respondet, in quo duo dantur Epistomia Y, Z, inter quæ cum Tubo hoc conjungitur Tubus XX, qui infra laminam, cui Antliæ imponuntur, cum his communicatur.

Antliæ singulæ Epistomium infra fundum suum habent; horum Caudæ videntur in L, L, quæ Regulæ æneæ PP junguntur ita, ut motu hujus Regulæ Epistomia ambo, eodem Tempore, moveantur. Cum axe Rotæ R, à posticâ parte, jungitur crux ferrea H N M, qua Epistomia hæc agitantur. 2144.

In situ, in quo partes Machinæ in his Figuris repræsentantur, Antlia B cum Vase exhauriendo communicationem habet; Antlia A cum Aëre externo; & deprimendo hujus Antliæ Embolum, omnis Aër ex hac ejicitur, & interea magis attollitur Embolus alter.

Aër, qui ex Antliâ ejicitur, per Epistomium transit, & exit in I, ubi prominentia datur, ut Valvula ex Corio, aperturam claudere possit. Valvula hæc impedit Aëris externi ingressum, & ipsâ carere possumus; sed minuit admodum laborem. 2145.

Quando Embolus ad fundum Antliæ A accedit, extremitas N Crucis transit super Rotulâ v, quam deprimat, attollens extremitatem S Regulæ minoris ferreæ SV, quæ rotatur circa caudam o, cum ipsâ coherens, & per Cylindrum O in medio Regulæ PP, cum hac junctum, penetrantem; statim ad pristinum situm redit SV, & eo ipso momento Embolus fundo Antliæ applicatur. 2146.

Motus Rotæ nunc in contrariam partem dirigendus est. In reditu Crucis extremum N in Rotulam v incur- 2147.

G g g g

cur-

currit, hancque propellit; donec, conversione Epistomiorum L, L, ita deprimatur Rotula, ut super hac transeat N.

In hac Epistomiorum conversione, L, L, arcus hæc describunt, graduum nonaginta; clauditurque communicatio Antliæ B cum Vase, & nova cum Aëre externo referatur; contrarium respectu Antliæ A locum habet.

Durante hac Epistomiorum agitatione, attollitur quidem C, sed Embolus ipse fundo Antliæ A applicatus manet; quod desideratur ne Aër externus iterum in Antliam intret, & quod quomodo fiat superius diximus *.

* 2142.

Si nunc motus Rotæ continuetur, attollitur Embolus Antliæ A, quæ cum Vase exhauriendo communicationem habet, & ex Antliâ B Aër ejicitur, extremitasque M crucis super Rotulâ v, transit, & quæ in motu contrario fuere explicata, in hoc casu, eodem modo, obtinent.

2148.

TAB.
LXIV.

Rota agitur manubrio *mm*, cujus longitudo est circiter duorum Pedum; hoc in situ datur horizontali, ubi Crucis extrema, M & N, etiam sunt in lineâ horizontali.

2149.

Quando in hac agitatione contingit, majorem dari Resistentiam, ubi Epistomia moventur, quam in reliquo motu, indicium hoc est, Oleo & Cerâ eliniri debere Epistomia; quod in tempestate calidiori repeti debet, ubi, per tres aut quatuor horas, Machina in continuo fuit motu.

2150.

* 2143.

Quod spectat Epistomia Y, Z, superius memorata *, primo communicatio, exhausto Aëre, clauditur inter

inter Vas exhaustum & Cylindros; altero, Aër de novo Vase intromittitur, & communicatio impeditur cum Indice Mercuriali.

Index hicce Mercurialis in Q exhibetur: hujus usus 2151.
est determinatio quantitatis Aëris ex Vase exhausti, ut & quantitatis in hoc superstitis; eo etiam Vasorum exhauriendorum capacitates mensurantur; quod in variis Experimentis usum habet. Index noster à vulgaribus differt.

In K Tubulus in superiori parte perforatus, & in inferiori cochleâ instructus, in ipsam Laminam G penetrat, & per hunc Aër in Antliam transit. 2152.

Eodem modo, sæpe Orbi jungitur Cylindrus parvus, cochleâ circumdatus, quo Globus exhauriendus aut Vas aliud, Machinæ applicari potest; quod plerumque fit interposito Epistomio, ut Vas evacuatum ab Antliâ separari possit. 2153.

In medio Orbis O foramen datur in a, quo Machinæ variæ cum Orbe jungi possunt; & quod cochleâ clauditur. 2154.

Sæpe quoque hac methodo Orbi adaptatur Pyxis 2155.
Cylindrica, Orbibus coriaceis, cerâ imbutis, repleta, per quorum centra transmittitur Filum æneum, quod ope Manubrii agitari potest, quæ agitatio communicatur in loco Aëre vacuo; cochleâ circumdatur, & Pyxidem intrat, hujus Operculum, quo Coria comprimuntur, ut exactius transitum Aëris impendant.

Pyxis similis sæpe jungitur Operculo, quod Vasis exhauriendis superimponitur, ut videtur in Fig. 3. TAB. III. & in variis Tabulis hujus Libri.

Quando vasa Orbi G imponuntur, aut quando O- 2156.

Gg gg 2

per-

perculis Vasa teguntur, & Aëris ingressus cohibendus est, per aliquot Horas, aut Dies, utimur mixto ex quatuor partibus Ceræ albæ, duabus Resinæ, & unâ Olei Olivarum; Æstate minor, Hieme major Olei copia consideratur.

2157. Si de minori tempore agatur satis est, Vasa imponere Annulo ex tenuiori Corio, quod per aliquot Dies in Oleo fuit maceratum; singulis vicibus, antequam ipso utamur, Oleo bene illinitur, & per Horæ quadrantem in Aquâ relinquitur; finitis autem Experimentis, bene Linteo exsiccat Corium; & per plures Annos, si in loco sicco servetur, idem Annulus inservire poterit.

ANTLIA PNEUMATICA,

Simplex.

2158.

TAB.
LXVI.

Quomodo plura commoda Antliæ nostræ, etiam in minorem, & simplicem, Antliam possint transferri, breviter indicabo.

Antlia hæc ex uno Cylindro A constat; applicatur hic Tabulæ lignæ Verticali BB.

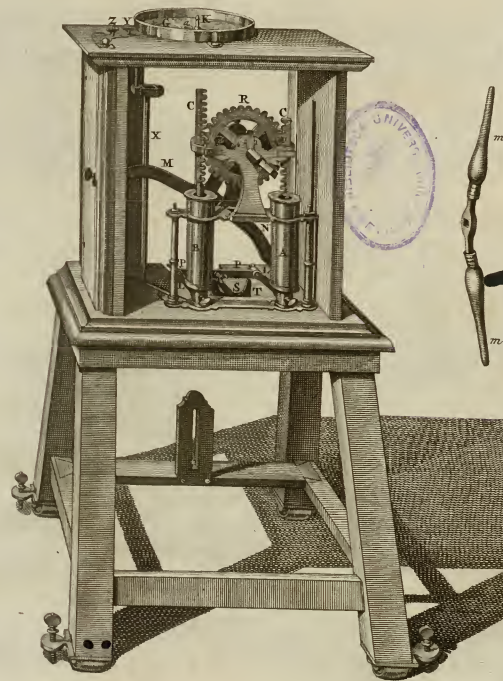
2140.

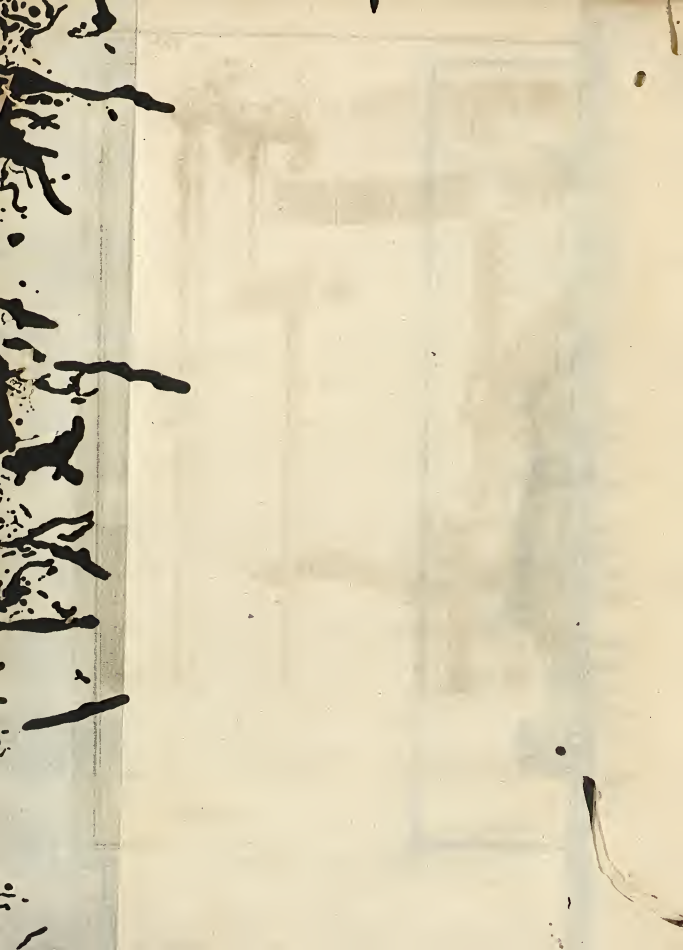
Embolus similis est illi, quem supra explicavimus *. Cauda quoque dentata est, & movetur auxilio Sectoris Circuli quoque dentati. Motus imprimatur agitatione Manubrii *mm*, conjuncti cum axe per centrum Sectoris transeuntis.

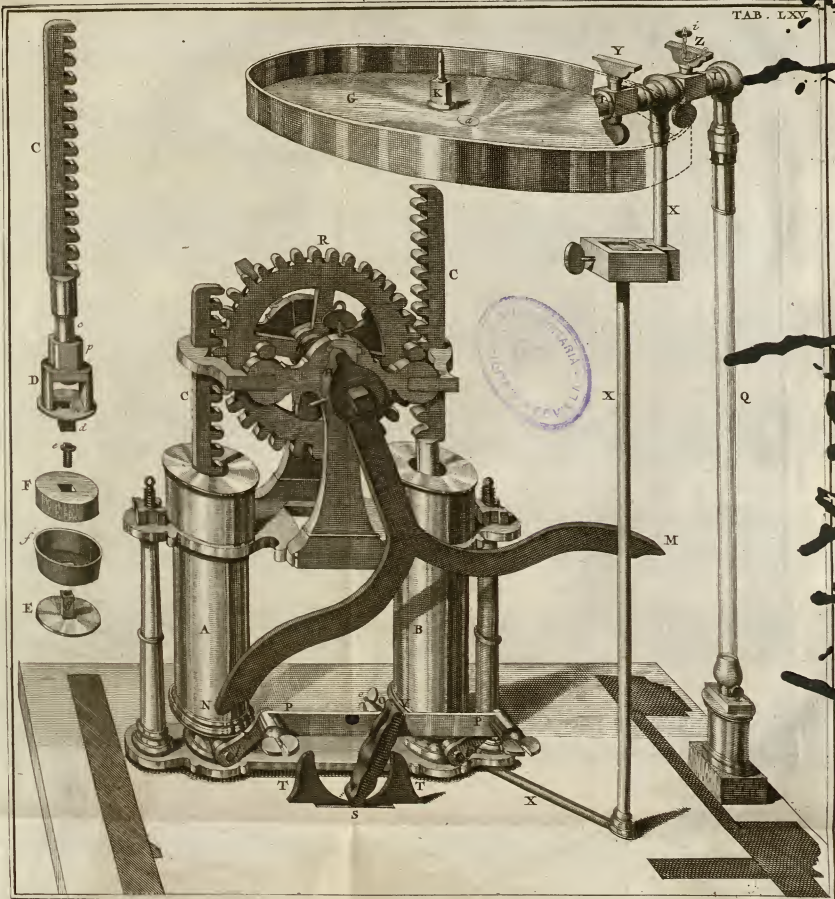
2159.

Huic eidem Axi in aliâ extremitate adhæret Crux ferrea HPO, cujus ope movetur Epistomium Antliæ, infra fundum applicatum. Epistomii cauda est L, quæ ad utramque partem æqualiter extenditur, & cum qua, in superiori extremo, conjuncta est Rotula *v*, & in interiori ipsi insistit Clavus *s*.

In situ Epistomii, quem exhibemus, communicatio da-
tur









tur, inter Antliam & Aërem externum, per aperturam in *L*, per quam, dum deprimitur Embolus, Aër exit *.

Quando Embolus parum à fundo Antliæ distat, *M* transit, super Rotulâ *v*, &, ubi transivit, *O* applicatur Clavo *s*, &, hunc premens, paululum attollit Rotulam *v*; quo situs Epistomii quidem mutatur, sed vix coarctatur via, per quam Aër exire potest. In hoc situ ipsi fundo applicatus est Embolus, & nullus Aër in Antliâ superest.

Motus Sectoris nunc in contrariam partem dirigitur; *M* incurrit in Rotulam *v*, & convertit Epistomium, & Embolus attollitur *. Ubi Embolus fere ad superiorem partem Antliæ pervenit, partes *N* & *P* Crucis agunt, ut *M* & *O* egere; novaque, mutato Sectoris motu, Epistomii conversio datur. 2160.

Durante ascensu Emboli, Antlia per Tubum *XX* communicationem habet cum Vasis exhauriendis, quæ Orbi *G* imponuntur *, aut in *K* cum Antliâ junguntur *. 2147.

Epistomio *Y* communicatio clauditur inter Antliam & Vasa exhaurienda, etiam his Aër iterum intro-mittitur. 2143. 2153. 2161.

Index Mercurialis *Q*, usus habet jam indicatos *; simplex ille est, qui hîc exhibetur, constans ex Tubo vitreo, cujus longitudo Pedes superat tres, & cujus inferior Extremitas Mercurio immergitur. Hîc quoque usu venire posset Index, qui in TAB. LXV. exhibetur. 2162. 2151.

Illa quæ continentur in N^{is}. 2152. 2153. 2154. 2155. 2156. & 2157., huc quoque referri debent.

CAPUT V.

Experimenta varia circa Aëris Gravitationem & hujus Elasticitatem.

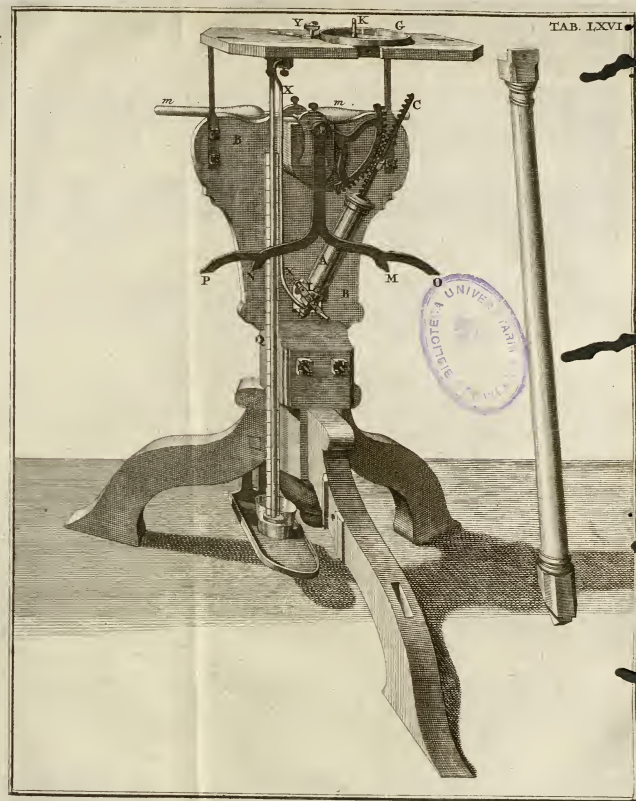
2163. **A** Erem gravem esse vidimus *; potest ut cetera
 2084. Corpora ponderari, & hujus Densitas cum ce-
 1463. terorum Corporum Densitate conferri *. Si Vas idem,
 Aërem continens, ut & exhausto Aëre, ponderetur,
 ponderum differentia erit Aëris pondus. Libram autem
 admodum accuratam adhibere debemus.

EXPERIMENTUM I.

2164. Exhausto Aëre ex Globo vitreo G *, cujus Capacitas est
 TAB. 283. Pollicum cubicorum. Suspenditur hic Brachio B
 LXVII. Libræ AB; Lanci L Pondera imponuntur, ut detur
 Fig. 1. æquilibrium. Aperto Epistomio E, Aër intrat, & æ-
 2153. quilibrium destruitur; instauratur iterum, si Grana circi-
 2012. ter centum Ponderi in Lance addantur; aliquando nume-
 rus Granorum, quæ adduntur, major est, sæpe minor,
 pro diversâ Aëris constitutione, quæ pondere Atmo-
 sphæræ mutato, & aliis de causis, variationem subit.

2165. Corpora Fluidis immersa ab his sustineri vidimus,
 magisque aut minus pro Volumine Corporis majori,
 * 1495. aut minori *; & pondus amissum ex notâ Fluidi Den-
 * 1478. sitate determinatur *. Præcedenti Experimento cog-
 noscitur ergo, quantum Corpora in Aëre minus quam
 in Vacuo gravitent.

2166. Ex his etiam deducimus, Corpora in æquilibrio in Aë-
 re, si horum Volumina fuerint inæqualia, in loc. Aëre
 vacuo





vacuo non æquiponderare, quod confirmatur sequenti Experimento.

EXPERIMENTUM 2.

Lamella cuprea *ei* Orbi G, Antliæ Pneumaticæ applicatur, & ope Tubuli K, cujus cochlea per Lamellam penetrat hæc firmatur. Huic Lamellæ in *i* adhæret Cylindrus exiguæ altitudinis, cui cohæret Lamina cuprea FH, quæ impedit, quo minus Corpora, quibus in Experimento utimur, Annulum Coriaceum *, * 2157. Orbi G applicatum, in motu suo tangant.

2167.
TAB.
LXVII.
Fig. 2.

In extremitate *e*, ejusdem Lamellæ, ipsi infistit Filum æneum crassius, in superiori extremo inflexum, ut ipsi jungatur verticaliter Lamella L, Unco in inferiori parte instructa, & quæ attolli, deprimique, potest, & firmari Cochleâ *n*.

Huic Unco suspenditur Libra minor accuratissima; Solidum D ceraceum & Pondus plumbeum P, cum catenulis suis æquè ponderantia, Libræ appenduntur; & Lamina L ad illam firmatur altitudinem, ut exiguæ agitationi Libræ locus tantum detur.

Teguntur hæc omnia Recipiente vitreo R, &, Aëre exhausto, præponderat Cera, cujus Volumen superat Volumen plumbi P, & magis ab Aëre sustinetur; quando hic in Recipiens iterum admittitur, æquilibrium instauratur.

Aëris Elasticitas, in Capite 2. hujus Libri probata, 2168. magis fit sensibilis Experimento sequenti.

EXPERIMENTUM 3.

Vesica exactè clausa, parvam admodum Aëris quantitatem continens, Vitro tegatur; & exhauriatur Aër; eo Pressio in Vesicæ superficiem exteriorem minuetur; eodem

2169.

eodem Tempore Aër, Vesicæ inclusus, sese expandet, & hæc inflabitur.

2170. Elasticitatis Vim, totius Atmosphæræ ponderi æquari, vidimus *; Effectus hujus Vis sub oculos sequenti Experimento ponimus.

EXPERIMENTUM 4.

2171. Vesica exactè clausa, & Aëre pro parte tantum repleta, fundo Pyxididis lignæ A, cujus diameter interior est trium Pollicum, applicatur. Imponitur Pondus P, plumbeum, quod quadraginta Libras ponderat, & in Pyxidem penetrat, Vesicæ locum tantum vacuum relinquens.

TAB.
LXVII.
Fig 3.

Tegitur Pyxis Recipiente Vitreo, satis alto, ut Pondus P extolli ad altitudinem unius Pollicis possit.

Exhausto Aëre, Vesica, ut in præcedenti Experimento, inflatur, quo Pondus extollitur: eodem modo extolleretur Pondus, licet duplo majus esset.

2172. In Experimento sequenti Gravitatis Aëris & hujus Elasticitatis Effectus unico intuitu observamus.

EXPERIMENTUM 5.

2173. Foramini *a* in medio Orbis G Antliæ Pneumaticæ*, in inferiori parte, jungitur Cylindrus æneus B, perforatus, in superiori parte Cochleâ instructus, quæ cum spirâ ipsius foraminis congruit. Cohæret Cylindrus hicce cum Tubo vitreo T, ab utrâque parte aperto, cujus extremitas inferior Mercurio, Pxyide P contento, immergitur. In Tubo Torricelliano *ig*, Mercurius sustinetur, ut antea dictum *. Vas V, cum Tubo, Orbi G imponitur, & Recipiente vitreo R tegitur. Recipiens apertum est in superiori parte, & Operculo æneo E tectum, cum quo cohæret Cylindrus C, cui infer-

TAB.
LXVIII.
Fig. 1.
* 2154.

2085.

inserta est extremitas Tubi vitrei latioris D, clausi in superiori parte, & Tubum *ig* continentis. Hisce omnis communicatio tollitur inter Aërem externum & Vas V. Aër, in Tubo T, communicationem tantum habet cum Aëre in Recipiente R & Tubo D, & Elasticitate suâ impedit, quo minus Mercurius, Pressione Aëris externi, in Tubum adscendat; Aër etiam, Recipienti R inclusus, Elasticitate sustinet Mercurium in Tubo *gi* *. Ex Vase R Aër exhauriatur; dum Densitas minuitur, Elasticitas etiam decrescit *, & minor est Vis, cum qua Mercurius in Tubo *gi* sustinetur; descendit ergo Hydrargyrum. Eodem Tempore Resistentiam in Tubo T vincit pressio Aëris externi; & in Tubum Mercurius adscendit. Diminutio Elasticitatis in Tubo T, & in Vase R, eadem est, & Effectus diminutionis in utroque casu idem: idcirco tantum in Tubo *ig* descendit Mercurius, quantum adscendit in Tubum T; quod cum Experimento congruit. Attollitur hac methodo Mercurius ad *f*, dum Tubus *gi* ferè omnino vacuus remanet; admissio iterum Aëre, Mercurius in Tubum *gi* adscendit, dum in Tubo T deprimitur.

Hoc Experimento facile confirmamus Regulam de Elasticitate Aëris, antea memoratam *. Diminutio quantitatis Aëris, in singulis Antliæ agitationibus, sequitur eandem rationem; Aër enim Recipiente contentus, quando Embolus fundo est applicatus, se habet semper ad Aërem, qui, post Emboli motum, superest in Recipiente, ut Capacitas hujus, & partis Antliæ, quam Embolus vacuam reliquit, ad Capacitatem solius Recipientis.

H h h h

Unde

* 2115.

* 2109.

2174.

* 2101.

2175. Unde deducimus, *quantitates Aëris, quæ post singulas successivas Embolorum Agitationes supersunt, efficere Progressionem Geometricam; cujus similem efficiunt Densitates*, ut & Elasticitates **, quod ultimum nunc confirmandum est.
- 1459.
- *2109.

EXPERIMENTUM 6.

2176. In hoc Experimento utimur Recipiente quocumque, sed Tubo T indigemus: In eo quod nunc referam Recipiens non admodum magnum erat.
- TAB. LXVIII.
Fig. 1.

Post duas Antliæ agitationes, id est, post unum utriusque Emboli motum, altitudo Mercurii in Tubo T fuit 11,¹. Poll.; iterum post duas agitationes Altitudo fuit 17,⁸⁵. Poll.: Tandem duabus aliis agitationibus pervenit Mercurius ad Altitudinem 22,¹. Poll.

Altitudo in Tubo vacuo erat Poll. 29.

2177. Ergo Vires comprimentes, quæ æquales sunt Elasticitatis gradibus, fuere 29.; 17,⁹.; 11,¹⁵.; 6,⁹.*; qui numeri parum admodum à Progressione Geometricâ differunt: si enim, inter primum & quartum, duas quæramus medias proportionales, habemus Proportionem hanc, 29.; 17,⁹⁷.; 11,¹⁴.; 6,⁹.
- *2100.

2178. In Experimento quinto diximus, Tubum, Recipiente inclusum, ferè evacuari; si enim nullus omnino Aër in superiori parte Tubi detur, nunquam poterit ita ex Recipiente Aër tolli, ut in Vase & Tubo eadem sit Mercurii Altitudo; si hoc obtineat, ut illis aliquando contingit, qui minus attenti sunt, hoc certo affirmare possumus, Aërem quemdam in Tubo dari.

2179. Mercurius qui in Tubo manet, indicat superesse Pressionem in superficiem Mercurii in Vase.

2180. Vidimus, nunquam omnem Aërem ex Vase, repetitis

lis Antliæ agitationibus, extrahi; ita tamen posse minui, ut Densitas sensibilis non sit *. Sed si ad constructionem Antliarum attendamus, hoc satis clarum est; nunquam, quando Embolus fundo applicatur, omnem Aërem ita posse ejici, ut omnino nihil supersit; unde sequitur, *non ultra determinatum gradum Densitatem Aëris in Vase, quod evacuatur, posse minui*; ita tamen exiguam, si computationem ineamus, detegimus Densitatem hanc, ut *Elasticitas* parum sensibilis esset, si hæc cum *Densitate* minueretur. Si sexcentesima Aëris pars superesset, & sæpe minorem superesse facile constat, *Elasticitas non sustineret Mercurium ad Altitudinem vigesimæ partis Pollicis*. Quantum autem Elasticitas valeat accuratè determinandum.

Hoc facile obtinemus, quando in Exp. 5. utimur Tubo Torricelliano bene evacuato; nam tunc ipsa Altitudo Mercurii in Tubo, post evacuatum Recipiens, Vim Elasticam Aëris superstitis immediatè demonstrat; difficile autem admodum est ita, ante immersionem, Mercurio replere Tubum, ut nihil omnino Aëris remaneat.

Tunc Barometro debemus uti. Ita vocant Tubum Torricellianum, Tabulæ applicatum, & cui ad latus Tubi divisiones sunt inscriptæ, ut Altitudo Mercurii in Tubo statim cognoscatur. In constructione talis Instrumenti major cura adhibetur, quam si agatur de Tubo, qui repletur, ut uni, aut alteri, Experimento inserviat. Si ergo ad manus detur Barometrum, à perito Artifice constructum, & in quo divisiones accuratè Altitudinem Mercurii in Tubo indicant, *ex notâ hac Barometri Altitudine subtrahenda erit maxima Altitudo, ad*

H h h h 2

quam

quam in Tubo Textolli potest Mercurius, & differentia exprimet Altitudinem, ad quam hic sustineri potest Elasticitate Materiae, in Recipiente supersite.

2186. Si verò tale Barometrum ad manus non detur; hac Methodo uti poterimus. Tubum breviorē, circiter Pollices tres longum, Mercurio replemus, & in Mercurium, Vase contentum, immergimus, ut de Tubo
 2085. Torricelliano dictum *; facilius autem minor Tubus accuratè repletur; & ubi semel paratus est facile servatur, ut iterum inserviat, quotiescumque libuerit; ille, quo ego utor, ante viginti & aliquot annos fuit repletus. Juxta longitudinem Tubi ad partem unam ipsi applicatur Charta, in qua ducta est linea divisa in Pollices, & partes minores; adhibui Pollices Rheno-landicos divisos in partes duodecim, quas *Lineas* vocant. Firmatur Tubus, ut verticalis sit.

EXPERIMENTUM 7.

2187. His ita paratis, Recipiente quocumque R, tegitur
 TAB. Vasculum V cum suo Tubo AB; exhausto Aëre quan-
 LXIX. tum potest, Mercurii Altitudo mensuratur auxilio di-
 Fig 1. visionum ipsi Tubo junctarum.

88. Diversa admodum est hæc Altitudo pro diversâ Aëris constitutione, in humidiori semper major. In quo ultimo casu aliquando Altitudo est septem Lin., id est, dimidiatum Pollicem superat; in aliis occasionibus, sed hoc rarò contingit, Altitudo minor est quartâ parte Pollicis.

2189. Quando, repetitis Antliæ agitationibus, Aëris Elasticitas non ulterius potest minui; cujus indicium habemus, quando in dicto Tubo non amplius deprimi-
 tur Mercurius, aut quando in Indice Antliæ non amplius

plius extollitur, non inde debemus hanc deducere conclusionem, Aëris Densitatem non ulterius posse minui.

Experimentum de Sono, quod in sequentibus explicabimus*, evidenter demonstrat, Densitatem, continuatis Antliæ agitationibus, minui, dum Index nullo modo mutatur; quod sequitur ex notabili admodum proprietate Materiæ, *quæ in Recipiente supereſt*; Materia enim hæc, *quamvis dilatetur, Elasticitatem suam ſervat*; ut superius indicavimus*, & immediatè Experimento demonstramus.

EXPERIMENTUM 8.

Eodem, quem in præcedenti Experimento adhibuimus, utimur Tubo AB cum Vasculo V, & hoc minori, quo possumus, Recipiente tegimus. Ita Recipiens disponitur, ut includat aperturam *a* in medio Orbis G. Hujc aperturæ inferitur cochlea, cum fundo Antliæ P cohærens, quæ illius ope cum Orbe conjungitur. Accuratè Embolus replet Antliam ita, ut Aëri transitus non relinquatur; liberè autem per aperturam in fundo Aër ex Recipiente in Antliam penetrare possit.

Exhausto Aëre ita, ut Altitudo Mercurii in AB esset duorum Pollicum, clausi communicationem inter Antlias, quibus Aër extrahitur, & Recipiens; depresso autem Embolo Antliæ P, Mercurii descensus in Tubo AB fuit quatuor Lin.; id est, valuit sextam partem totius Altitudinis.

Continuatâ ulterius Recipientis evacuatione, Altitudo minima, ad quam Mercurius in Tubo potuit reduci, fuit sex Lin.: Clausâ nunc iterum communica-

H h h h 3

tione

2190.

* 2324.

2191.

* 2137.

2192.

T 18.

L 18.

Fig. 1.

215

tione cum Antliis, quibus Aër educitur, & depressio Embolo Antliæ P, in Altitudine Mercurii in Tubo nulla omnino mutatio percipi potuit; juxta Regulam * debuisset Mercurius deprimi parte duodecimâ Pollicis.

2194. Materia Elastica, quam ex Aquâ deducimus, quæque hanc habet proprietatem, quod Elasticitas non juxta Densitatem minuat, ut monuimus in N. 2131.

EXPERIMENTUM 9.

2195. Lagenam vitream sphericam, collo longiori instructam, Recipiente Altiori (ut superius Recipiens R in Fig. 2. TAB. LXXI.) includitur, & exhausto Aëre per aliquod Tempus relinquitur, ut major pars Materiæ memoratæ exeat ex Aquâ.

Sublato Recipiente invertitur Lagenæ, & colli apertura immergitur Vitro, Aquam continenti, sed etiam pro parte dictâ Materiâ purgatam. Aquâ repleta manet Lagenæ *. Recipiente regitur hæc cum Vitro; & Aër extrahitur, donec superficies Aquæ in Collo Lagenæ conveniat cum superficie Aquæ in Vitro. Mensuratur Elasticitas Materiæ superstitis in Recipiente *. Hæc æqualis est Elasticitati Materiæ, quæ, durante evacuatione, ex Aquâ exivit in Lagenam; si enim Materia hæc non ita premeret superficiem Aquæ in Collo Lagenæ, Aqua Pressione in superficiem externam in Collo adscenderet *.

Admisso Aëre in Recipiens, Aqua in Lagenam adscendit, & Materia Elastica in exiguam Bullam reducit; quam si mensuremus, detegimus Materiæ dilationem in Experimento; conferendo Bullæ magnitudinem, cum magnitudine ipsius Lagenæ.

Tali

Alio Experimento detegimus sæpe Bullam talem dilatari decem millies, aut quindecim millies, & magis. 2196.

Elasticitas autem semper in his Experimentis satis valida est, ut sustineat Collumnâ Mercurii, quæ vix minor est, & plerumque major, centesimâ parte illius, quæ à totius Atmosphæræ pondere sustinetur. 2197.

Sequentibus Experimentis illustrabimus Phænomena alia quædam, quæ à Pondere, aut ab Elasticitate, Aëris pendent. 2198.

EXPERIMENTUM 10.

Si Antliæ Embolus illius fundo applicetur, & Tubus cum Antliâ cohærens in Aquam immergatur; hæc, si Embolus extollatur, insequetur hunc ipsum, & cavum inter Antliæ fundum & Embolum implebit. 2199.

Pressioni Aëris exterioris adscensum hunc esse tribuendum, satis patet; hac de causâ, in loco Aëre vacuo non adscendit Aqua in Antliam; quia hæc deficit Pressio. 2200.

EXPERIMENTUM 11.

Cum Antliâ A, quæ cum Operculo Æneo O, quo Vitrum exhauriendum R tegitur, cohæret, jungatur Tubus vitreus bc, cujus extremitas c infra Aquæ, Vase V contentæ, superficiem descendit; fundo Antliæ Embolus applicetur, & ex Recipiente Aër exhauriatur. Si Embolus attollatur, vix adscendet Aqua. 2201. TAB. LXVII. Fig. 4.

Vis, qua Aër in Corpora premit, hæc sæpe disrumpit, quando Pressio ab omni parte non est æqualis. 2202.

EXPERIMENTUM 12.

Cylindrus æneus, aut Conus truncatus, A, Laminâ vitreâ plana tegitur, & circumpositâ cerâ ingressus Aëris combetur; si ex Cylindro Aër extrahatur, Pressione 2203. TAB. LXVIII. Fig. 2.

sione Aëris externi confringitur Lamina vitrea, & in frusta exigua, quasi in pulverem, redigitur, si non nimium tenuis sit; nimis crassa Pressionem sustinet, & non disrumpitur.

2204.

Quamvis Aër deorsum premat, aliquando tamen partes quædam Vitri magnâ Vi lateraliter projiciuntur, non sine periculo Oculorum adstantium; ideo Recipiente R tegimus Cylindrum A. Ut etiam frustula minora Vitri tollantur, & ne minimum in Antliam penetret, chartâ tego Orbem G Antliæ. Perforata Charta est in loco, qui respondet cum foramine, per quod Aër educitur; ita Charta non impedit, quo minus cum Orbe G jungatur Solidum æneum B, cujus cochlea D respondet cum Spira, quæ in dicto foramine datur. Cum eodem Solido, ope Cochleæ C, conjungitur Orbis minor æneus O, quales adhibemus ubi Vitra tegenda sunt, ut in Fig. 4. hujus Tabulæ. Solidum B est perforatum & superiori aperturæ inseritur Tubulus E, flexus in *i*. Corio, ita parato, ut de Annulis diximus *, tegimus Laminam O, & illi Cylindrum A imponimus; sic nequidem hæc ipsa Lamina, quantumvis parum, læditur.

* 2156.

2205.

Si Vitrum integrum Atmosphæræ pondus sustineat leviter hoc percutiendum est; hac de causâ utimur Recipiente, ut R, superius aperto.

EXPERIMENTUM. 13.

2206.

TAB.
AVIII.
Fig. 3.

Antliæ A Diameter est trium partium quartarum unius Pollicis; applicetur Embolus fundo Antliæ, & claudatur apertura in hujus fundo; si Pondera P, *p*, quæ simul valent quinque Libras, cum Antliâ conjungantur, & Manubrium B Emboli retineatur, non descen-

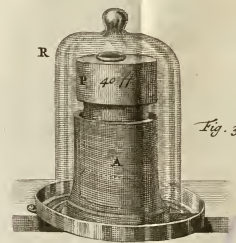


Fig. 3.

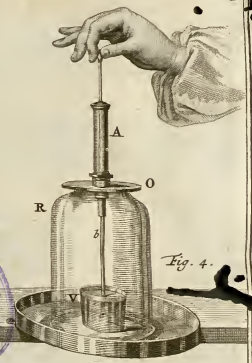


Fig. 4.

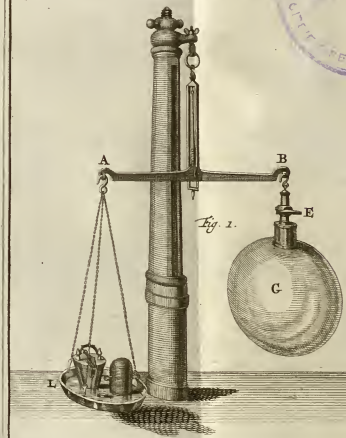


Fig. 1.

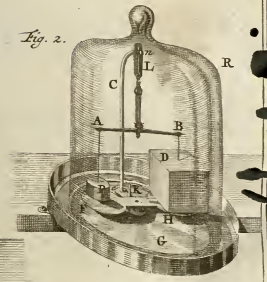


Fig. 2.



descendit Antlia, quamvis & hæc ipsa, cum Ponderibus, sustineatur; descendere enim non potest, nisi Pondus appensum superet Aëris Pressionem, quæ sex Libras excedit. Si pro quinque sex Libras appendamus, descendit Antlia; quia sex Libris superadditum est Pondus ipsius Antliæ. Curandum ut Emboli attritus admodum sit exiguus.

EXPERIMENTUM 14.

In loco Aëre vacuo, proprio pondere, descendit Antlia.

EXPERIMENTUM 15.

Magis sensibilem videmus Effectum compressionis Aëris, quando duo Sphæræ Segmenta H & E junguntur. Sit utriusque ora polita, & congruant hæc inter se, Cerâque circumpositâ Aër excludatur. In Segmento H Epistomium datur, quo Segmenta conjuncta Antliæ Pneumaticæ applicantur *, & quod, exhausto Aëre, clauditur. Annulo A Segmenta suspenduntur, & ope Annuli Q, his Pondera appenduntur, quæ Tabulæ T imponuntur. Posito Segmentorum Diametro trium Pollicum cum semisse, Pondus centum & circiter quadraginta Librarum requiritur, ut Segmenta separantur.

Utimur Tripode ante memorato *, & Annulum A Unco V applicamus, qui extolli & deprimi potest, ut Tabula T parum tantum supra solum suspendatur. Annulus Q inferitur Unco G, qui funiculo cohæret cum V, ne decadat Segmentum E, & lædatur.

Pondus Tabulæ T cum Catenis est quindecim Librarum, imponimus centum & viginti quinque Libras, & Segmenta separantur, si Altitudo Barometri minor

2207.
TAB.
LXVIII.
Fig. 4.

2208.
TAB.
LIX.

* 2153.

2209.
* 1441.

2210.

fit viginti novem Pollicibus; Pondus quoddam addendum est, quando Pressio Atmosphæræ major est.

2211. Si Segmenta hæc in loco Aëre vacuo suspensa fuerint, Vi exigua, qua Cera Cohæsiō superatur, separantur.

EXPERIMENTUM 16.

2212. Orbi G, Antliæ Pneumaticæ, imponitur Annulus ligneus BB, qui tribus pedibus sustinetur; huic insitit Lamella ænea flexa D, quæ quasi Ansam efficit, & firmatur cochleis, quarum una videtur in i. In superiori parte Ansæ hæret Uncus V, cui appenduntur Segmenta H & E, juncta, & evacuata, ut in præcedenti Experimento.

2213. ^{TAB. LXIX. FIG. 3.} ^{2155.} Pyxis cum Coriis jungitur, ab inferiori parte, cum Orbe G *. Hanc trajicit Filum æneum FC; cujus extremitas C cum annulo Segmenti E jungitur Unco ex tenui Filo æneo, ut in Figura 4 exhibemus in N.

2214. Hæc omnia Recipiente R includuntur, Aër extrahitur; & quam facillimè, deorsum trahendo Manubrium M, separantur Segmenta.

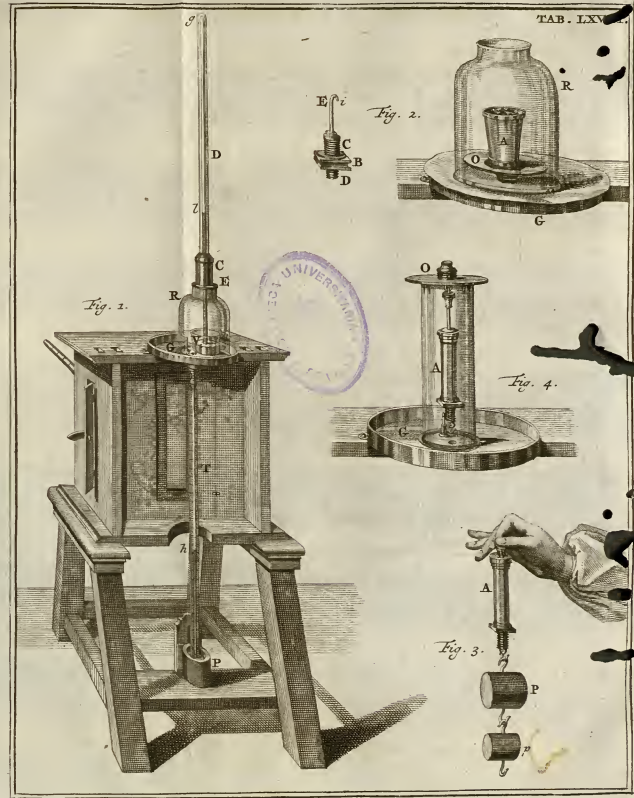
Ne, casu Segmenti inferioris, Vitrum R frangatur, aut Orbis G lædatur, Annulo BB impeditur.

2215. Vis, æqualis illi, quæ in Experimento penultimo fuit adhibita, desideratur, ad Segmenta memorata separanda, quando, Vase includuntur, & relicto inter Segmenta Aëre in statu Aëris externi, clausoque Epistomio, in Vase Aër ad Densitatem duplam redigitur.

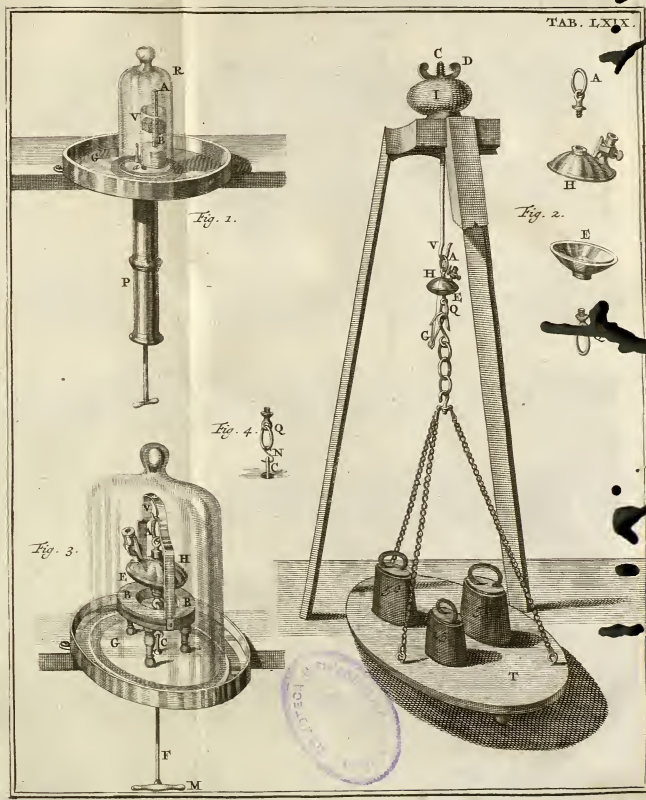
MACHINA,

Qua in Aëre compresso Experimenta instituantur.

2216. ^{TAB. LXX. FIG. 1.} Machina hæc est ænea, ex Cylindro cavo M N, cujus Diameter est sex Pollicum, & Altitudo octo, aut, decem Pol-







Pollicum, effecta. Bases ex crassiori Metallo efficiuntur; cum his cohærent annuli *b* & *d*, qui Cylindrum circumdant, ut Pressioni internæ melius resistat Machina; qua eâdem de causâ huic quoque in medio adferuminatur annulus *c*, cum quo in superiori parte cohæret Epistomium B, & in inferiori Solidum perforatum (*s. Fig. 4.*), ut mediante cochleâ Pyxis cum coriis Machinæ jungi possit *. Quando Pyxide tali non indigemus, simplici obturamento aperturam claudimus.

Basis anterior, quam separatim in C exhibemus, aperturam habet, cujus Diameter est quatuor Pollicum. Circumdatur apertura hæc prominentiâ *oo*, & ad exitum ab hac distantiam ipsi Basi inhærent quatuor Cochleæ *i, i, i, i*.

Apertura hæc clauditur Operculo, cujus faciem anteriorem exhibemus in D; exterior facies in Fig. 1. videtur.

Interiori superficiei hujus Operculi, in medio perforati, applicatur Vitrum planum X, cujus Diameter est trium Pollicum cum semisse, & cujus crassities superat tertiam Pollicis partem. Diameter aperturæ, quæ hoc Vitro clauditur, minor est tribus Pollicibus. Ut Vitrum recipiat, excavatur Operculum; sed propter Vitri crassitiem, Metallum circa hoc ipsum crassius desideratur, & quasi annulo Vitrum circumdatur, ut signino firmetur.

In Basi oppositâ similis datur apertura, quæ, eodem modo, simili Vitro, ab interiori parte clauditur.

Operculo D clauditur, ut diximus, apertura C, quod ut exacte fiat, sulco *nn* circumdatur annulus, qui Vitrum cingit. Huic sulco inseritur annulus coriaceus, qui fundum sulci tegit, & majorem latitudinem

non habet. De Corio observandum, quod aliâ occasione notavimus *.

Quando Operculum aperturæ C applicatur, quatuor Cochleæ *i, i, i, i*, trajiciunt tot foramina in ipso Operculo, & annulus *oo* penetrat in ipsum Sulcum *nn*, & Corium in hujus fundo comprimit; Cochleæ externæ (*e, e, e, e*, Fig. 1.) junguntur Cochleis *i, i, i, i*, & firmiter, illorum ope, Operculum applicatur; ita autem prominet annulus *oo*, ut hic solus immediatè Operculum tangat; ita ut Corium integram Compressionem sustineat.

2220. Machina hæc cum Pede Ligneo FF jungitur, qui ipse alii Pedi G, à quo facilè tollitur, imponitur.

TAB.
LXX.
Fig. 7.

2221. Ubi Aër comprimendus est, utimur Antliâ A, à Fundus B separari potest. Embolus E illius cavitatem exactè replet; Coria *ii*, ita sunt disposita, ut per aperturam *p*, sublato Fundo, Embolus intrudi debeat; circa hæc Coria observanda quæ superius dicta fuere *. Dum Embolus intruditur, hujus Cauda D transmittitur per foramen in Operculo C, quod Antliæ applicatur; ut hoc fiat separatur Manubrium M, quod iterum cum Caudâ jungitur, & retinetur Cochleâ *n*.

* 2141.

Post intrusum Embolum Fundus B ipsi Antliæ additur, & interposito annulo coriaceo *, firmiter conjungitur, auxilio Clavium, quarum una Operculo, & altera ipsi Antliæ in *f* jungitur.

* 1438.

In *t* applicatur valvula coriacea, ut, per aperturam in Fundo, Aër ex Antliâ exire, non verò in hanc penetrare possit: hac de causâ, quando Embolus à Fundo removetur, vacua manet Antlia, donec Embolus ad Operculum pertingat; tunc verò per foramen *a*,

Aër

Aër intrat. Quando adhibetur Antlia, cum qua Fundus cohæret, peculiari utuntur artificio, ut Embolum intrudant; sed in genere anteponimus Antlias quarum Fundus tolli potest; Antliis Pneumaticis exceptis.

Antlia cum Epistomio B, Cylindri MN, jungitur, interposito Indice Mercuriali K. Constat hic ex Tubo Vitreo admodum angusto, exiguum Mercurii quantitatem continens, quæ Aërem in posticâ Tubi parte comprimit, quantum ipse, in ipsâ Machinâ, comprimitur. Gradus autem compressionis in hoc Tubo facillè mensuratur.

2223.
TAB.
LXX.
Fig. 12

Tollitur nunc Machina à Pedè suo G, aperto Epistomio B. Ille, qui Aërem comprimere suscipit, pedes suos imponit Tabellis F, F; & attollit, deprimitque, Embolum, &, agitationem hanc continuando, in ipsum Vas Aërem ad libitum comprimit; clauditur tunc Epistomium B. Finito Experimento per Epistomium Aër relaxandus est, antequam cochleæ, quæ Operculum retinent, relaxentur.

2224.

EXPERIMENTUM 17.

Segmenta H & E junguntur*; & suspenduntur in Cylindro MN, auxilio Solidi P, quod in superiori parte Cylindri firmatur, Ope cochleæ p, quæ in ipsam partem inferiorem Epistomii B penetrat; perforatum est Solidum hoc, ut Aër, per Epistomium, in Cylindrum penetrare possit.

2225.
TAB.
LXX.
Fig. 3.
* 2208.

Pyxis cum Coriis I jungitur in s cum ipsâ Machinâ*. Filum æneum, quod per hanc Pyxidem transit, crassius, quam in aliis Experimentis, desideratur.

* 2216.

Extremitati hujus Fili, quæ in Cylindrum penetrat, jungitur Solidum R, in quod extremitas hæc, quæ cochleam

ch'eam efficit, inferitur. Solidum hoc facile jungitur cum Segmento H, ut Figura satis indicat.

Clauditur Epistomium Segmenti H, ut inter Segmenta Aër penetrare non possit; qua de causâ, ut in præcedentibus Experimentis, Cera circumponitur.

2226. Omnibus ita dispositis, Operculum Cylindro applicatur *, & Aër comprimitur. Removentur Antlia cum Indice *, & conjuncto Annulo A cum Epistomio B, suspenditur Machina unco V, ut de Segmentis superius dictum *.

TAB.

LXX.

Fig. 4.

* 2219.

* 2223.

* 2207.

Cum extremitate inferiori L (Fig. 3.), Fili per Pyxidem cum Coriis penetrantis, jungitur quoque Annulus, cui Tabula T suspenditur.

Impositis Ponderibus huic Tabulæ, Segmenta in ipso Cylindro separantur. Si duplicata fuerit Densitas Aëris in Cylindro, Pondus vix differt ab eo, quod in penultimo Experimento fuit adhibitum; duplicandum foret Pondus hoc, si triplicata fuisset Densitas Aëris, aut si Segmenta fuissent evacuata.

2227. Cautelæ autem observandæ sunt. 1. Ita disponi debet Cochlea DC, ut parum tantum Tabula T descendat antequam Solo imponatur; aliter enim Solidum R (Fig. 3.) nimiam Vi in Cylindri superficiem interiorem incurreret. 2. Spongiæ duæ disponendæ sunt, quæ recipiant Segmentum H, ne hoc lædatur.

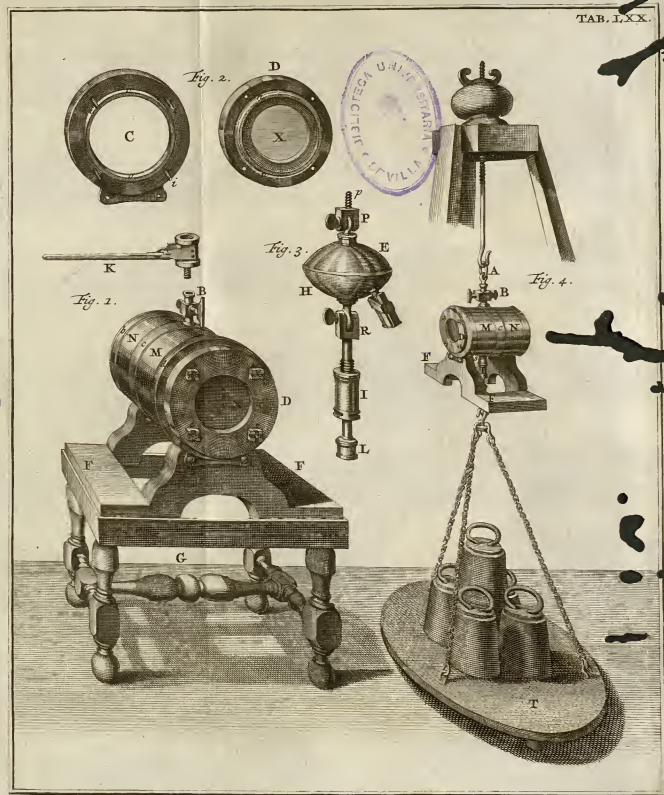
EXPERIMENTUM 18.

2228. Orbi G Machinæ Pneumaticæ adaptetur Tubus AB, Epistomium in inferiori parte connexum habens, & cum quo, in extremitate superiori, cohæret Tubus minor C, supra Orbem prominens. Tubus applicatur foramini per quod Aër extrahitur. Orbi imponitur

TAB.

LXXI.

Fig. 2.





incur Recipiens vitreum S ita, ut hujus medio respondeat Tubus C. Recipienti S superimponitur Recipiens R, ut altitudinem habeamus circiter trium Pedum. Extremitas A, Tubi AB, in Aquam, Vase V contentam, immergitur, & evacuatis Recipientibus R & S, Epistomium aperitur; magnâ cum Vi in Recipientia profilit Aqua; eâ nempe Pressione, qua, in Tubo Aëre vacuo, ad Altitudinem triginta duorum Pedum sustineri potest *.

* 1089.

EXPERIMENTUM 19.

Aëris Elasticitas eundem edit effectum. Datur Vas æneum Cylindricum V, exactissimè clausum; in fundo apertura datur, per quam Aqua infunditur, & quæ Cochleâ clauditur. Superiori Vasis parti adferruminatur Tubus, ad fundum vasis ferè pertingens, & cui in extremitate, extra Vas prominenti, Epistomium E jungitur. Ope Cochleâ adaptatur Vas hocce inferiori parti orbis G Antliæ Pneumaticæ; datur & hic Tubus prominens C, qui Recipientibus tegitur, ut in præcedenti Experimento. Si ex his Aër exhauriatur, & Vasis V circiter duæ partes tertiæ Aquâ impletæ sint, aperto Epistomio, violenter in Recipientia Aqua profiliet, ex Elasticitate Aëris, in superiori parte Vasis V contenti. Aër hic Aquæ superficiem premit, in Tubo autem, aperto Epistomio, pressio minor datur; Tubum ideo Aqua intrat.

2229.
TAB.
LXXI.
Fig. 3.

EXPERIMENTUM 20.

In ipso Aëre aperto violentissimè profiliet Aqua ex Vase V, si post infusam Aquam, ut in præcedenti Experimento 17., Aër in Vas intrudatur, adhibitâ Antliâ antea memoratâ *.

2230.
TAB.
LXXI.
Fig. 4.
* 2224.

Ex-

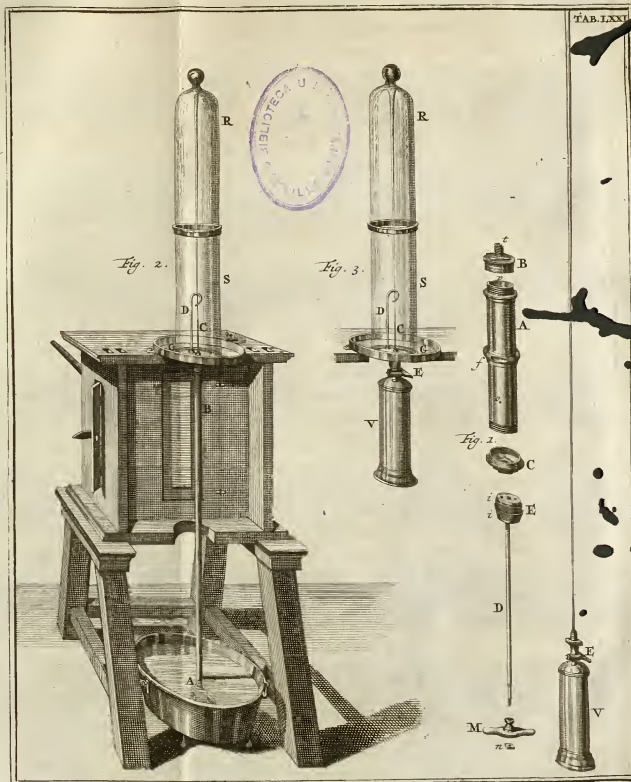
EXPERIMENTUM 21.

2231. Si Vitrum eversum in Aquam immergatur, Aër Aquam excludit, ad quamcunque profunditatem immergatur; quo tamen Vitrum profundius descendit, eo etiam in minus spatium Aër in hoc reducitur.
2232. Hoc fundamento nituntur Machinæ, quibus Urinatores in Mare descendunt, Campanæ speciem referunt hæ, & gravitate suâ descendunt. Aqua ad ipsum Urinatorem non pertingit; novus Aër continuò huic mittitur, contentus in vesicis, Funi alligatis, quas ad se trahit. Aër inspiratione calefactus ad superiorem partem Machinæ adscendit, & per Epistomium expellitur, Pressione Aquæ, quæ in inferiori parte in Aërem, Campanâ contentum, premit; hæc Pressio vim superat, qua Aqua per Epistomium descendere conatur; Pressio enim Fluidorum cum profunditate augetur*.

EXPERIMENTUM 22.

2233. Ex Vitro conflantur Homuli altitudinis circiter unius Pollicis cum semissē; cavi hi sunt, & Aëre replentur, foramenque exiguum in utroque Pede datur. Ut Aquâ paululum leviores sint etiam requiritur. In Aquam Vase A B contentam immerguntur. Vas hoc altitudinem habet unius Pedis, aut quindecim Pollicum. Imponitur hoc Orbi G Antliæ Pneumaticæ, & tegitur Recipiente R. Exhaustâ quadam Aëris parte, ex Homuncionibus hic quoque exit, cujus locum statim Aqua occupat, ubi Aër in Recipiens iterum admittitur; graviores Homunculi nunc sunt, & fundum petunt. Iterum exhausto quodam Aëre, Pressio in superficie Aquæ minuitur, & Aër Homunculis inclusus se expandit,

TAB.
LXXI.
Fig. 1.





ant, Aquam expellit, & adscendunt illi, variisque agitationibus, motu Antliæ, afficiuntur.

EXPERIMENTUM 23.

Possumus & hac eâdem Angibatâ alio modo uti, 2234.
deficiente Antliâ Pneumaticâ. Repletur illa Aquâ,
& Vesicâ tegitur, quæ superiori Vasis parti firmiter
alligatur. Si digito Vesica comprimatur, Aquæ super-
ficies magis comprimitur; & hæc, magis compressa, Ho-
munculos intrat per foramina in illorum pedibus, &
Aërem in ipsis magis comprimit. Graviorēs Homuli
facti, fundum Vasis petunt, citiùs aut lentiùs pro fo-
raminis magnitudine, etiam pro Gravitate specificâ
Homuncionum, magis aut minùs cum Aquæ Gravitate
specificâ congruente. Sublato digito minùs in Homu-
lis compressus Aër sese expandit, & Aquam expellit,
iterumque ad Aquæ superficiem adscendunt, ut in præ-
cedenti Experimento.

EXPERIMENTUM. 24.

Animalia ad vivendum Aëre indigent. Si animal 2235.
quodcunque Vitro R includatur, & Aër exhauriatur, TAB.
statim violento motu agitur, & ni subitò Aër iterum LXXII,
admittatur, vitæ expers cadit. Dantur quædam Ani- Fig. 2.
malia, quæ diutius in loco evacuato vivunt. Inflantur
Animalium Corpora, dum, sublatâ externâ Pressione,
Aër, aut Fluidum quodcunque elasticum, in Vasis se-
se expandit.

EXPERIMENTUM 25.

Quidam etiam Pisces sine Aëre vivere nequeunt; in 2236.
aliis nulla ferè observatur mutatio, nisi quod Oculi TAB.
inflentur. Experimenta circa Pisces instituenda sunt LXXII.
in Vitro W, quod Orbi Antliæ Pneumaticæ imponitur, Fig. 3.

K k k k

&

& quod Aquam cum Piscibus continet. Recipiente tegitur hoc, & Aër extrahitur. Sublatâ Aëris Pressione in Aquæ superficiem, Aër in Piscis Corpore sese expandit, quo hic levior factus in Aquam descendere nequit.

EXPERIMENTUM 26.

2237. In Aëre compresso. Experimenta circa Animalia instituitur, ope Machinæ superius descriptæ *. In hoc casu non subito Animalia moriuntur; quia, Compressione Aëris, Vasa in Corpore non franguntur; potius magis hilaria fiunt Animalia. Si tamen diutius in tali Aëre degant, hic noxius illis est; & etiam in Compressione majori, brevi Tempore pereunt.

EXPERIMENTUM 27.

2238. Ad Oculum demonstramus, quid Vasis Animalis contingat, quando in Aëre compresso degunt, si Vesicam inflatam, & exactè clausam, in dictâ Machinâ* suspendamus. Ubi Aër comprimitur, flaccida hæc fit; sed, aperto Epistomio, subito sese expandit.

EXPERIMENTUM 28.

2239. A Fluidis plerisque, quando Vitro obteguntur, & Aër ex hoc extrahitur, Fluidum elasticum separatur. In hoc casu semper Fluidi observamus Ebullitionem, quæ sæpe violentissima est.

2240. In Capite 8. Libri primi, memoravi Experimentum de Corporibus in Vacuo cadentibus *, hoc nunc explicabo.

MACHINA,

Qua duo Corpora in Vacuo, eodem momento, demittuntur.

Machina hæc cohæret cum Operculo, quo Recipiens

2241.
TAB.
LXXIII.
Fig. 1. 2.

piens tegitur. Hujus Operculi superiorem superficiem in Fig. 1., inferiorem in Fig. 2., videmus. Ipsam Machinam, ab Operculo separatam, exhibemus in aliis Figuris.

Lamina aenea A exagona est, rescissis Angulis, & perforata in variis locis, ut levior sit. Huic, à parte posticâ, perpendiculariter insistit Axis *ae*, cujus pars *ab* Cylindrica est, pars *be* quadrata est, ipsa autem extremitas *e* Cochleam efficit, cui respondet pars exterior *c*. 2242.
Fig. 3.

Eidem Laminæ, quam in B exhibemus, ad partem anticam applicantur sex Lamellæ aeneæ tenuiores E, E, E, E, E, E; flexæ, & elasticæ. Unum ex hisce Elastereis separatim exhibemus in CD; C versus duo dantur foramina minora, per quæ Cochleæ *n, n*, penetrant, ut Elastrium hoc in suo loco firmetur. Extremitas D cum latere Exagoni congruit, & Elasticitate Laminam B premit. 2243.
Fig. 4.

Elastrium CD perforatum est in *oo*; & per hanc incisionem transit Lamella exigua ut *i*, quæ cum Laminâ B cohæret, & circa centrum mobilis est. Unumquodque Elastrium suam Lamellam habet, quam in Fig. 5. distinctius videmus. AB exhibet sectionem per centrum Laminæ exagonæ, in eo situ positæ, ut hæc ipsa sectio, quam verticalem ponimus, transeat per incisiones duorum Elastriorum E & E. Lamellæ, de quibus agitur, exhibentur in *i, i*; unamquamque trajicit Fibula *p*, quæ ab utrâque parte prominet. 2244.
Fig. 5.

Lamella Elastrii inferioris Gravitate suâ situm horizontale acquirat; quia Fibula *p* ab ipso Elastrio sustinetur. Si, ubi in hoc situ est Lamella, hæc deorsum 2245.

sum prematur, Actione Fibulæ extremitas D Elasticam separatur à Laminâ AB.

6. Axi memorato, Laminæ AB *, jungitur, in parte quadratâ, Rotula dentata R, quam lateraliter exhibemus in r; hujus dentes sunt obliqui, ut cum Cochleâ statim indicandâ conveniat. Sectionem hujus Rotulæ, ipsi Axi junctæ, & Cochleâ *ec* firmatæ, habemus in r.

247.

Fig. 2.

Ut Machina hæc, cum Operculo jungatur, huic ab inferiori parte insistit Cylindrus HN, cujus extremitas Caput efficit I, sphæricum, rescissis duobus Segmentis ad partes oppositas; perforatum est Caput hoc in s; per quam aperturam transmittitur axis *ab* (Fig. 3. 5.) antequam cum hoc jungatur, & firmetur, Rota r.

248.

Huic eidem Cylindro HI, additur Cochlea G, quæ retinetur inter Lamellas L & M; pars *g* transit per foramen *f*, & *bl* per foramen *d*. Spira hujus Cochleæ congruit cum Dentibus Rotæ ita, ut, circumvolutione Cochleæ circa axem, Rota protrudatur, & Lamina AB (Fig. 5.) cum annexis circumagatur.

Per Operculum penetrat, & huic adferuminatur Tubulus X, cui ita respondet Cochlea G, quando suo loco firmata est, ut hujus axis, si continuatus concipiatur, coincidat cum axe Tubuli.

249.

Tubulum hunc replet pars P Clavis FP, & quidem ita accuratè, ut Aëri transitus non detur, dum circumvolvitur Clavis, quæ Oleo & Cerâ illiniri debet.

In inferiori parte excavata hæc est in *m*, estque cavitas quadrata, in quam Cochleæ pars *l*, quæ quadrata quoque est, & cum cavitate respondeat, penetrat.

Omnes

Omnes partes junctas in Fig. 1. exhibemus. Præter illas, quas huc usque explicavimus, datur Pyxis cum Coriis *, quæ Operculo imposita est, & huic adferminata, per quam transit Filum æneum ST, cum cuius extremitate ad angulum rectum jungitur Lamella V.

2250.
Fig. 1.
* 21

Ut situs hujus Pyxididis determinetur; conversione Clavis F disponitur ita Lamina A, ut latus exagoni inferius horizontale sit; tunc Lamella i, quæ per inferius Elasterium E transit, horizontalis quoque est*; Lamella autem V debet nunc ipsi i respondere, ut paulò deprimendo Filum ST, Elasterium à Laminâ A separetur, ut antea explicatum*.

* 2245.
2251.
* 2245.

EXPERIMENTUM 29.

Ut magis commodè Experimentum hoc instituat, à Pedesuo tollitur Machina Pneumatica, & depresso sustentaculo SS imponitur.

2252.
TAB.
LXXII,
Fig. 4.

Ad latera Orbis G, cui vitra, ex quibus Aër extrahitur, imponuntur, duæ firmanantur Columnæ ligneæ AE, AE; harum Pedes infra tabulam Machinæ Pneumaticæ superiorem penetrant, & Cuneis ut t, firmanantur.

Columnarum altitudo excedit Pedes quinque; junguntur hæ Tabellis ligneis quatuor, BB, CC, DD, EE. Distantia inter G & BB est novem, aut decem, Pollicum; BC, CD, DE, singulæ æquales sunt octodecim Pollicibus.

Tabellæ hæ ligneæ latiores sunt in medio, ut in singulis apertura, aut foramen rotundum, detur, cuius Diameter æquet Pollices quinque cum semisse.

Cylindri Vitrei quatuor F, F, F, F, adhibentur; singulorum diameter interior est quatuor Pollicum, &

Kk kk 3 alti-

altitudo Sesqui-pedis. Etiam in singulis apertura superior æneâ zonâ circumdatur, cum qua cohæret Annulus horizontalis ex Laminâ ejusdem Metalli, ut, interposito Corio *, Vitrum Vitro superimponi possit. Cylindri quatuor hi sibi mutuo superimponuntur, & unam quasi Columnam Vitream cavam efficiunt, quæ transit per foramina in Tabellis ligneis. Disponenda est hæc Columna, ut, quantum potest, per medium omnium foraminum transeat; quem in finem plerumque situs totius Columnæ paulò mutari debet; hæc de causâ inferior Cylindrus, nullo interposito Corio, Orbi G imponitur; sed, post firmatos Cylindros, circumpositâ Cerâ *, transitus Aëris, inter Orbem & Oram Cylindri, cohibetur. Firmantur Cylindri cuneolis x, x, x, &c. ita formati, ut cum Vitro & foramine convenient.

Superiori Cylindro superimponitur Recipiens Vitreum R; hoc inferiori parte cylindricè terminatur, & pars hæc congruit cum Cylindris memoratis. Diameter Recipientis in medio est circiter septem Pollicum; & apertura superior diametrum habet quinque Pollicum. Apertura hæc, interposito Corio *, tegitur Operculo superius memorato *, & Machina, ibi explicata, tunc ipso Recipiente includitur; sed, in antecessum, Machinæ jûgenda sunt Corpora, in Vacuo demittenda.

2253. Ut hoc fiat, inferimus, inter Elasterium, ut E, & laminam B, Monetam auream p cum Plumulâ q; quæ Corpora Pressione Elasterii ambo retinentur, si Plumulæ cauda crassitie æquet Monetam; quæ, ut le-
 TAB. LXXIII. Fig. 4.
 viori Plumulâ uti possimus, Monetam tenuem (duca-
 tum

ex. gr.) eligimus. Singula Elasteria, eodem modo, Corpora hſce ſimilia retinere debent.

Exhauritur Aër ex omnibus hiſce Vitris, & depri-
mendo, parum tantum, Filum æneum *ſt*, ſeparatur, in inferiori parte, inferius Elasterium à Lamina, cui omnia Elasteria applicata ſunt *, & ambo Corpora, quæ Elasterio retinentur, eodem momento relaxantur; exactiſſimè etiam eodem momento ad Orbem G perveniunt.

Experimentum facile repetitur; circumvolvitur Clavis *f*, ut aliud Elasterium inferiorem partem occupet *; ſicque ſexies poteſt repeti. Si in hiſce repetitionibus Aër quidam admittatur, differentia percipitur in Tempore caſus amborum Corporum, & differentia eò major eſt, quò plus Aëris fuerit admiſſus.

Corpora cadentia percipiet Spectator, ſi ad talem diſtantiam hic poſitus ſit, ut unico intuitu omnia percipiat Vitra; ſi ad minorem detur diſtantiam, Oculos dirigat ad ipſum Orbem G.

Simplicior Methodus, repetendi Experimentum, quidem adhiberi poteſt; ſed hanc, quam adhibui, optimam credo Methodum relaxandi, eodem momento, Corpora, ut ſeparatim directè cadant. Hæc ipſa autem Methodus admodum ſimplex eſt; ſi ſemel tantum Corpora demittenda ſint.

Removetur in hoc caſu Recipiens R, etiam Cylindrus ſuperior minorem poteſt habere aperturam.

Tegitur Cylindrus hiſce ſuperior Operculo æneo O, cum hoc conjungitur Pyxis cum Coriis A *, ope cochleæ B, quæ per Operculum penetrat ita, ut ope ejuſdem cum Operculo jungatur Lamina elatiſtica, flexa, incurvata

2257
TAB.
LXXII.
Fig. 4.

* 2258

2255
* 2258.

2256

2257

TAB.
LXXIII.
Fig. 6.
* 2256

ta DE, & perforata in superiori parte, cui aperturæ adferuminatus est annulus C, in quem cochlea B penetrat.

Laminæ extrema *r, r*, Elasticitate conveniunt, ultimis tamen extremitatibus paululum deflexis.

Huic Laminæ includitur Lamella ænea ovalis F, cujus minor diameter intra Laminam DE contineri potest, hujus extremis non separatis.

Intra eandem laminam DE, penetrat Filum æneum GI, quod transit per Pyxidem A, & eò etiam per Operculum O. Cum cujus Fili GI extremo inferiori I juncta est dicta Lamella F, quæ Manubrio Q, agitari potest, & circumvolvi, quo extrema *r, r*, Laminæ DE separantur; quia longior Diameter Ovalis H superat distantiam inter oppositas partes ipsius Laminæ, quando hujus extrema *r, r*, Elasticitate junguntur; inter hæc inseruntur Aurum & Plumula, quando Experimentum instituendum est.

C A P U T VI.

Variarum Machinarum, quarum Actio ab Aëre pendet, Descriptio, & harum Effectuum Explicatio.

EXPERIMENTUM I.

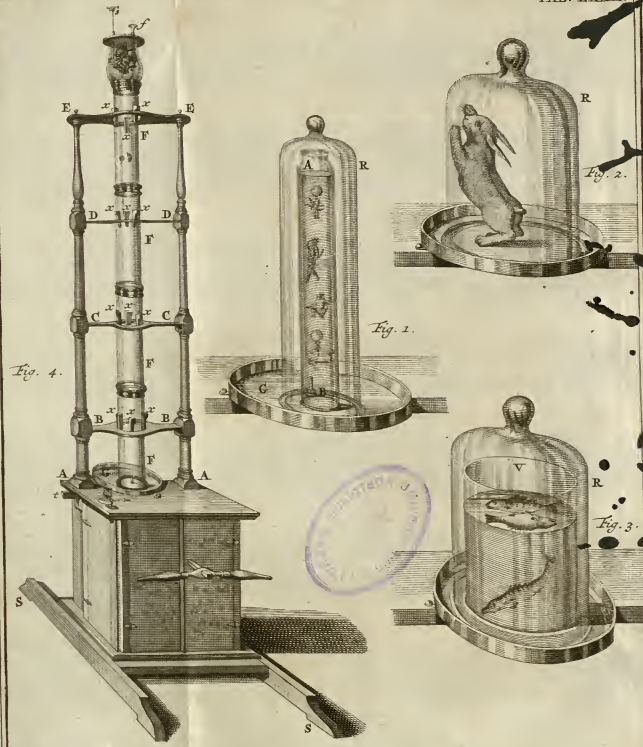
2258.

TAB.

LXXIV.

Fig. I.

Tubi incurvati *a* *Sb* extremitas *a* in Aquam immergitur; dum extremitas altera *b* extra Vas magis depressa est quàm Aquæ hujus superficies in Vase. Si, fugendo, aut quocunque alio modo, Aëre & acuetur Tu-





Tubus, fluet Aqua per *b*. Hæc Machina *Sipho* vocatur.

Hujus Effectus à Pressione Aëris pendet, qui Aquam ²²⁵ in Siphonem pellit, premens superficiem Aquæ Vase contentæ; Aër premit etiam Aquam ex orificio *b* ex-
euntem, hancque sustinet. Pressiones hæ sunt æqua-
les, & in superiori parte Siphonis contrariè agunt;
ibique valent Atmosphæræ pondus, demtis ponderibus
Columnarum aquearum, quæ à Pressionibus sustinen-
tur. Columna aquea in crure *Sb* Altitudine opposi-
tam Columnam superat; ergo à parte *b* *S* magis Aëris
Pressio minuitur, & Pressio opposita hanc vincit; fluit-
que Aqua *b* versus.

EXPERIMENTUM 2.

Sipho memoratus hoc incommodi habet, quod, ab ^{2260.} Effectu si cessaverit, non iterum Aqua fluat, nisi Aëre
Tubus de novo evacuetur. Corrigitur defectus hic, si
Siphoni tribuatur Figura *dRe*; hujus Crura sunt æ-
qualia, & incurvata; si Aquâ impleatur Sipho, &
Crus unum in Aquam ita immergatur, ut Aqua orificium
superet, fluet Aqua per Crus alterum; ut ex iis sequi-
tur, quæ diximus in explicatione præcedentis Experi-
menti. Crura cum incurvata sint, non evacuetur Si-
pho, quando fluxus Aquæ cessat; & semel impleto Si-
phone, semper ad Effectum suum producendum para-
tus est. Aqua per illum fluit, & refluit, pro majori
Altitudine ad unam aut aliam partem.

S I P H O,

Quo Aqua attollitur.

Eodem, cum Machinis præcedentibus, nititur fun- ^{2261.}
damento Sipho, ad Aquam in Receptaculum evehen-
dam, adaptatus. Effectus hujus Siphonis demonstra-
tur

TAB.
LXXIV.
Fig. 2.

tur ope Machinæ, constantis ex duobus Globis vitreis H & I, qui junguntur inter se Tubo æneo CDE. Globus I cum Aquâ evehendâ, Vase V contentâ, communicationem habet Tubo AB, qui ad Globi summitatem ferè pertingit. Globo H, in inferiori parte, jungitur Tubus FG, qui longitudine, Tubo AB, est æqualis.

Globus H Aquâ impletur ope Infundibuli L, & hoc obturatur.

2262. In Machinis, quæ ad usum applicantur, ex Receptaculo, Aquam evehendam continenti, quocunque modo, hæc in Vas H deducitur, & Epistomio, inter Vas & Receptaculum hoc, clauditur communicatio.

EXPERIMENTUM 3.

2263. Aperto Epistomio G, ex hoc effluet Aqua, & per Tubum AB in Vas I adscendet; quo repleto, deducitur Aqua in locum quemcunque; &, repetitâ Machinæ operatione, de novo Aqua attollitur.

2264. Aperto Epistomio G, Aqua, quæ ex Tubo FG fluit, sustinet totius Atmosphæræ Pressionem; premit etiam Aër superficiem Aquæ in Vase V, & hac Pressione in Tubo AB sustinetur. Pressiones hæ sunt æquales, &, si ex hisce tollantur Columnæ aquæ, quas sustinent, dantur Vires quibus premitur Aër, in Vasorum partibus superioribus, inter quas communicatio datur per Tubum CDE. Columna FG, quia ei superadditur Aquæ Altitudo in Vase H, semper superat Columnam in Tubo AB; Pressio ergo in G aliâ magis minuitur, & ab ipsâ superatur; adscenditque Aqua per Tubum AB, descendit verò per FG.

ANTLIÆ VULGARES.

2265.

TAB.
LXXIV.

Fig. 3.

Ut Antliarum vulgarium Actio, & Effectus, ante Ocu-

Oculos ponatur, construitur Antlia parva ex Vitro. Sit AB Cylindrus vitreus, sex aut septem-pollices altus, cujus diameter sit Sesqui-pollicis. In fundo ei jungitur Tubus cujuscunque longitudinis CD. Hujus apertura superior clauditur Globo plumbeo ita, ut Aqua ex Cylindro AB descendere nequeat, in hunc autem adscendere facillè possit, attollendo Globum, qui hic locum Valvulæ occupat. In Cylindro AB movetur Embolus, qui, Corio circumdatus, hujus capacitatem exactè implet: datur in Embolo foramen, quod etiam Globo, locum Valvulæ occupante, obturatur ita, ut per Embolum Aqua adscendere, non verò descendere, possit.

EXPERIMENTUM 4.

Fundo Cylindri admoveatur Embolus; huic superfundatur Aqua, ut Aëris transitus cohibeatur; si in Aquam immergatur extremitas D Tubi CD, & attollatur Embolus, adscendet Aqua in Cylindrum AB *,
 ex quo descendere nequit; quare per Embolum transit, quando hic deprimitur. Adscendente iterum Embolo, novâ Aquâ Cylindrus repletur; & prima in Vas ligneum F, cum Cylindro vitreo cohærens, attollitur, ex quo per Tubum G defluit.

Cum omnium Machinarum, in hoc Capite descriptarum, Effectus ab Atmosphæræ Pressione pendeant, non ad triginta Pedes in hisce Machinis Aqua adscendit. Ad majorem Altitudinem, Pedes triginta duos excedentem, attolli posset *, nisi, in majoribus his Altitudinibus, ab Aquâ separaretur Fluidum elasticum, de quo superius dictum *.

FONTICULUS HERONIS.

2268.

TAB.

LXIX.

Fig. 4 5.

Fonticuli varii dantur *Heronis* dicti; unius constructionem explicabo.

Vasa elliptica duo æqualia AB, & CD, ab omni parte exactè clausa, ex Ære construuntur.

In utroque datur separatio per centrum Ellipseos transiens, & Vas integrum in duas partes æquales fecans.

Separatio in Vase DC ad Ellipsis Axim perpendicularis est; separatio alterius Vasis ad hunc Axim inclinatur; Tuborum, statim memorandorum, dispositio causa est hujus differentiae.

Lamina superior EF, Vasis AB, excavata est, ut Aquam ad altitudinem unius, aut duorum Pollicum, continere possit.

Quatuor Tubis Vasa junguntur. Primus *op* Cavitatem B, Vasis AB, trajicit, & nullam cum hac communicationem habet, & ad fundum usque Cavitatis D ferè descendit. Secundus *st* superiori parti Cavitatis D adferruminatur, & ad supremam partem Cavitatis B adscendit, non verò Laminam supremam tangit: Tertius *qr* ab inferiori parte Cavitatis B ferè ad fundum Cavitatis C pervenit. Quartus *xv* cum superiori parte hujus Cavitatis C cohaeret, & ad superiorem partem cavitatis A ferè pertingit.

Datur tandem Tubus *yz*, qui dum Laminam supremam Vasis AB trajicit, & illi adferruminatur, in Cavitatem A descendit ita, ut extremitas *z* à fundo non multum distet.

Cavitatibus singulis in *e, e, e, e*, junguntur Epistomia; aut in illis aliæ aperturæ dantur, quæ Cochleis,

chleis, & interpositis Coriis, obturantur; harum præcipuus usus est, ut exactè Cavitates evacuentur, ne ab interiori parte æruginem contrahant.

EXPERIMENTUM 5.

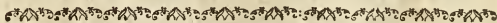
Tubo *op* Aqua infunditur, qua Cavitas D impletur; 2269
ascenditque Aqua, si infusio continuetur, per Tubum *st*, & per *qr* in Cavitatem C descendit, quæ etiam impletur, Aëre ascendente per *xv*, & exeunte per *zy*. Evertatur Machina, remotis Cochelis *e, e*, Cavitatibus C & D, descendet Aqua in Cavitates B & A. Clausis iterum aperturis *e, e*, ut & aperturâ *y* Tubi *zy*, erigatur Machina, & infundatur Aqua de novo Tubo *op*, donec superficies suprema Machinæ Aquâ tegatur. Si nunc apertura *y* referatur, Aqua in altum profiliet ferè ad Altitudinem duplam Altitudinis *op* (Fig. 5.); & durabit Aquæ motus, donec Cavitas C. evacuata fuerit. Minuetur continuò Aquæ profilientis Altitudo, & in fine hæc minor erit duplo distantie inter Vasa.

Hujus Machinæ Effectus tribuendus est Compressioni 2270
Aëris in Vasis. Pressio Atmosphæræ in *o* & in *y*, ut & Pressiones inde oriundæ in ipsis Vasis, sunt æquales; ergo hæc Pressiones sese mutuo destruunt, & in examine Machinæ non considerantur. Quando ultimo loco Aqua Tubo *op* infunditur, in hoc sustinetur Pressione Aëris cavitate D contenti, & in superficiem Aquæ, quæ ad parvam in hac Cavitate Altitudinem datur, agentis; qui ergo Aër comprimitur pondere Aquæ ad Altitudinem *po*: agitur de Pressione, quâ Pressio Atmosphæræ superatur. Aër, in superiori parte Cavitatis B. contentus, per Tubum *st*, cum Aëre memorato communicationem habet, & eodem modo comprimitur;

mitur ; hicque eâdem Vi agit in superficiem Aquæ in hac Cavitate. Hæc Pressio superaddenda est Pressioni ex Aquæ Altitudine, ut habeamus Vim, qua Aër, qui continetur in Cavitate C, comprimitur, ut & ille qui in superiori parte Cavitatis A hæret, propter communicationem per Tubum *xv*. Pressio ergo, quæ in superficiem Aquæ, in hac Cavitate A, agit, valet Columnam aqueam, cujus Altitudo est ferè dupla Altitudinis totius Machinæ; & ideò profilit Aqua, per foramen in *y*, quasi à tali Columnâ premeretur; id est, ad Altitudinem, non multum cum Altitudine hujus Columnæ differentem, adscendit *.

1588.

Minuitur continuò Altitudo hæc ; Columnæ enim aqueæ, quæ Aërem comprimunt, continuò minuuntur; quia Aqua in Cavitatibus C & D augetur, & hujus Altitudo minuitur in Cavitate B. Eodem Tempore etiam continuò evacuatur Cavitas A, & per majus spatium adscendit Aqua, antequam ad *y* perveniat; ideoque ad minorem supra *y* Altitudinem propellitur.

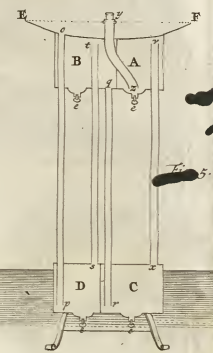
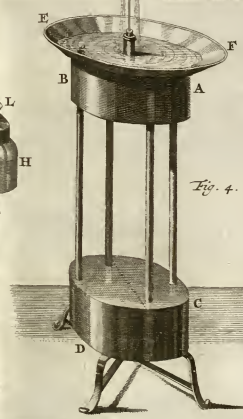
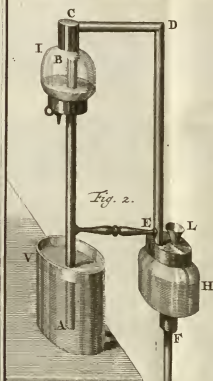
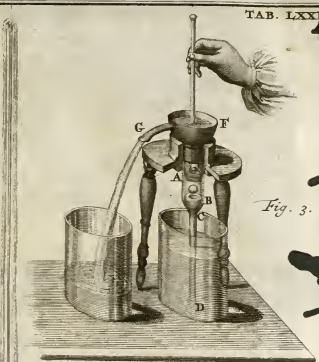
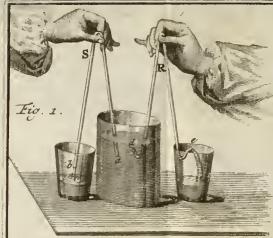


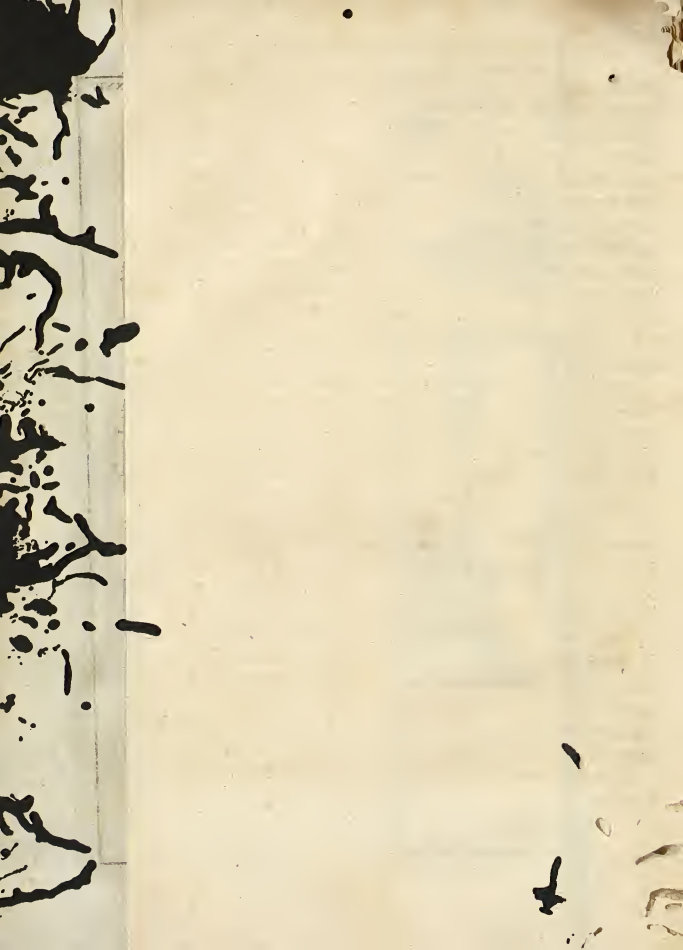
C A P U T VII.

De Aëris Motu Undulatorio, ubi de Sono.

2271.

SI Aër quocunque modo agitetur, Particulæ motæ à loco recedunt, vicinalque in minus spatium reducunt; & Aër, dum in uno loco dilatatur, in vicino comprimitur. Aër compressus, dum, propter Compressione auctam Elasticitatem, iterum se expandit, ad pristinum non modo statum redit, sed ipse dilatatur, Particu-





ticulis, motu acquisito, ultra pristinam distantiam, à se invicem recedentibus.

Hoc motu, Aër primò dilatatus, ad primum statum redit, Aërque alias partes versus comprimitur. Hoc iterum obtinet, dum Aër ultimò compressus sese expandit, quo de novo Aër comprimitur. Oritur ergo ex Agitatione quacunque, motus analogus cum motu Undæ in Aquæ superficie *. Eodem nomine datur, & vocatur * 1737.
Aëris Unda Aër compressus cum insequenti dilatato *. * 1738.

Aër compressus omnes partes versus dilatatur, & motus Undæ est motus Sphæræ sese expandentis, eodem modo ac in superficie Aquæ Unda per Circulum dispergitur *. * 1740.

Dum Unda in Aëre movetur, ubicunque transit, Particulæ è loco remonentur, & ad hunc redeunt, spatiumque brevissimum ita & reditu percurrunt. * 1740.

Ut hujus motus Leges pateant, concipiamus Particulas aëreas ad distantias æquales in Lineâ rectâ esse dispositas a, b, c, d , &c. f. Moveatur Unda per hanc Lineam; ponamus autem illam pervenisse inter b & p ; Aërem dilatari inter b & h , comprimi vero inter h & p ; ut hæc omnia in Lineâ 1. repræsentantur. 2274.
TAB.
LXXV.
Fig. 1.

Densitas maxima datur in m , loco medio inter h & p , & maxima dilatatio inter b & h , in medio e . 2275.

Ubicunque Particulæ vicinæ non æquè distant, Actione Elasticitatis Particulæ minùs distantes magis distantes versus premuntur *; hæcque Pressio, seposito omni motu acquisito, ante omnia examinanda est. * 2111.

Inter b & e datur Pressio a b versus e , id est, cum motu Undæ inspirans; qualis etiam datur inter m & p . 2277.

Pressio autem contraria est inter e & m , & ab m dirigitur e versus. 2278.
In

2279. *In m & c*, ubi Actionum harum directiones mutantur, oppositæ Actiones sese mutuò destruunt; quia Particulæ vicinæ ad distantias æquales inter se positæ sunt.
2280. *In locis b, b, & p omnium maxima est distantiarum* Particularum vicinarum differentia; ideoque omnium maxima *Elasticitatis Actio unam partem versus*.
2281. Deducimus ex his Particulam, pro vario in Undâ situ, variam ab Elasticitate Actionem pati, qua illius motus generatur, acceleratur, minuitur, aut destruitur; idcirco directio motus Particulæ, ex solâ directione memoratæ Actionis, determinari nequit, & cum hac directione non semper congruit illa, singularumque Particularum motus omnibus momentis mutatur.
2282. Particulæ omnes, inter *b* & *p*, translatae sunt, juxta ordinem Litterarum. Particulæ, inter *b* & *p*, juxta hanc directionem motum continuant; ceteræ, inter *b* & *b*, redeunt *b* versus, ut in sequentibus dicitur.
2283. Perseverant hæc in motu quo redeunt, donec, Actione Elasticitatis, cujus directio in puncto *c* mutatur, motus acquisitus alterâ vice destruat; in quo casu Particula ut *b* ad quietem, & pristinum situm, redit. In momento sequenti Particula *c* in situ pristino quiescit, *p* verò ad *q* accedit, ut in Lineâ 2; & successivè, in Momentis æqualibus, adipiscitur Unda omnes situs, qui hîc in Lineis 1. 2. 3. &c. 13. videntur; &
2284. dum Unda à situ in Lineâ 1. ad situm in Lineâ 13. pervenit, totam percurrit Latitudinem suam. Particula *p* in hoc motu it & redit, hujusque motus in hac Figurâ sensibilis est; &, ut clarè patet, Particula hæc successivè per omnes situs Particularum in Undâ transit.

Singulæ Particulæ successivè simili motu agitantur: & diviso Tempore, in quo Unda Latitudinem percurrit, in tot partes, quot Particulæ dantur in ipsâ Latitudine, Particula unaquæque in eo situ datur, in quo, Momento præcedenti, fuit Particula sequens, quæ per unum Momentum tale diutius fuit in motu. 2285.

Motus cujuscunque Particulæ, ut p , in itu & reditu suo, analogus est cum motu Penduli vibratorio, dum hoc duas peragit Oscillationes; id est, semel it & redit. 2286.

Pendulum in Oscillatione descendit, motusque acquisitus cum Gravitatis Actione conspirat, & hac acceleratur, donec ad Punctum Arcûs describendi infimum, id est, medium Viæ percurrendæ, pervenerit; pergit motu acquisito, qui Actione Gravitatis, cujus directio in hoc puncto mutatur, destruitur, dum Corpus per alteram Arcus describendi partem adscendit: Corpus hoc iisdem Legibus redit. 2287.

Particula p ex Elasticitate movetur, motusque acceleratur ex Elasticitatis Actione, donec ipsa ad situm Particulæ m in Lineâ 1. pervenerit*; qui situs in Lineâ 4. videtur, in qua Particula p occupat Punctum medium Spatii, itu & reditu, percurrendi. Motu acquisito, quamvis Elasticitas contrariè agat*, in motu perseverat, donec, hac Actione, totus motus sit destructus; quod fit, percurrendo Spatium, æquale illi, in quo fuit generatus; datur tunc Particula p in situ, in quo videtur in Lineâ 7, qui respondet cum situ Particulæ b in Lineâ 1. Ex Elasticitate tunc Particula redit, & acceleratur, donec situm Particulæ e in Lineâ 1. adepta, sit*, ut in Lineâ 10; id est, donec iterum, ut in Lineâ 4, versetur in Puncto medio Viæ percur-

Mm mm

ren-

* 2277.

* 2278.

* 2279.

- rendæ. In reditu suo continuat Particula, donec, Actio-
 * 2179. ne ex Elasticitate, cujus directio iterum mutatur *,
 totus motus destruat; tuncque Particula ad pristinum
 situm, ut in Lineâ 13., redit; & ibi, cum novâ A-
 ctione non agitur, quiescit. Quæ omnia ex iis, quæ
 in Scholio 1. sequenti demonstrantur, profluunt. Id-
 2289. circo *cessante motu Corporis tremulo, quo Aër agitur, no-
 væ Undæ non generantur*, numerusque Undarum cum nu-
 mero agitationum ipsius Corporis non differt.
2290. Si in motu Penduli, post duas Vibrationes, Gravi-
 tatis Actio cessaret, ut in Aëre, post itum & reditum
 Particulæ, Elasticitatis Actio in hanc Particulam cessat,
 in omnibus motus Particulæ aëreæ cum motu Corporis
 penduli congrueret. In puncto medio Arcûs, Oscilla-
 tione percurrendi, nulla datur Gravitatis Actio, hujus-
 que directio mutatur; in Puncto medio Spatii à Parti-
 culâ p , itu & reditu, percurrendi, in quo datur in
 Lineis 4. & 10., congruit hujus Particulæ situs cum
 situ Particularum m & e in Lineâ 1.; in quibus Punctis
 nulla Elasticitatis Actio datur, & hujus directio muta-
 * 2179. tur *. In Pendulo, quo magis Corpus oscillatum à
 Puncto infimo, aut medio, Arcûs describendi, distat,
 eo magis Vis Gravitatis in illud agit; quo magis etiam
 Particula p à Puncto medio Spatii percurrendi distat, eo
 major in illam est Elasticitatis actio; & in Lineis 1. 7.
 & 13., in quibus maximè à puncto memorato distat
 Particula, situs hujus congruit cum punctis, b , b , &
 p , in Lineâ 1., in quibus Elasticitatis Actio est omnium
 * 2280. maxima *.
2291. Qua lege hæc Elasticitatis Actio, cum auctâ, à sæpius
 memorato puncto medio distantia, crescat, determina-
 tur

tur ex Lege ipsâ Elasticitatis Aëris, cujus Particulæ sese mutuo fugiunt cum Vi, quæ est inversè ut distantia inter Particularum centra *; & demonstramus, in Scholio 1. huic Capiti subjuncto, Elasticitatis Actionem, in Particulam ut p , ad instar distantiae à puncto Spatii percurrendi medio augeri, aut minui.

Qua de causâ *Particulæ singulæ, in motu suo, eunt, & redeunt, juxta Legem Corporis in Cycloïde oscillati* *. 2292. 414.

In eodem Scholio demonstramus, *Undæ Velocitatem æqualem esse illi, quam Corpus acquirit cadendo à semialtitudine, quam Atmosphæra haberet, si, manente Aëris quantitate, ubique illam haberet Densitatem, quam habet in loco, in quo Unda movetur; & demonstratio locum habet, quæcunque fuerit Undæ Latitudo, & sive per majus aut minus Spatium Particulæ, in itu & reditu, excurrant; unde constat, Undas omnes æquali celeritate moveri; quamdiu nempe dicta Altitudo Atmosphæræ, positâ hac ubique ejusdem Densitatis, non mutatur.* 2293. 2294.

Mutatâ autem hac, *sequuntur Quadrata Celeritatum Undarum rationem Altitudinum* *. Variationem autem sæpe subit Altitudo hæc; nam manente Elasticitate Aëris Densitas sæpe variat; & mutari potest Elasticitas Densitate manente; tandem ambæ simul mutationi sæpissime obnoxie sunt. 2295. 2293. 374. 2296.

In primo casu, manente nempe Elasticitate, dum Densitas variat, positâ Atmosphærâ ubique ejusdem Densitatis, Altitudo mutatur; quantitas verò Aëris comprimētis non variat; quia hujus pondus æquale est Elasticitati *: est verò Altitudo ut Spatium ab Aëre occupatum; ideo inversè ut Densitas *; quare *Undarum Celeritatum Quadrata sunt inversè, ut Densitates* *. 361. 1464. 2295.

M m m m 2

Quan-

2297. *Quando Densitas manet, sed mutatur Elasticitas, Altitudo Atmosphæaræ mutatur, ut Pondus comprimens, id est, ut Elasticitas *. Ergo Quadrata Celeritatum Undarum sunt ut Elasticitatis gradus *.*

2298. *Si & Elasticitas & Densitas differant, Quadrata Velocitatum Undarum erunt in ratione compositâ directæ Elasticitatis *, & inversæ Densitatis *.*

2299. *Si Densitas & Elasticitas crescant, aut minuantur, in eâdem ratione, inversa ratio Densitatis directam Elasticitatis destruet, & non mutabitur Undarum Celeritas.*

Ultimus hic casus exstat in Aëris Compressione ex Aëre adfluente *, quo etiam, si de cetero maneat Aëris constitutio, Altitudo Atmosphæaræ, positâ hac ubique ejusdem Densitatis, non mutatur; nam pro ratione Ponderis superadditi in minus Spatium redigitur.

2300. *Idcirco ex mutatâ Altitudine Columnæ Mercurii, quæ ex Atmosphæaræ Pressione in Tubo Aëre vacuo sustinetur *, quod Pondus, quo Aër in Terræ viciniis comprimitur, mutatum indicat, non debemus Undarum Celeritatem mutatam judicare. Eâdem de causâ Undæ æquali Celeritate in Apice Montis & in Valle moverentur, nisi Aëris constitutio differret pro majori altitudine *.*

2302. *Undas Æstate celerius quàm Hieme moveri ex Aëris Elasticitate, Calore auctâ *, deducitur.*

2303. *Altitudo Atmosphæaræ, positâ hac ubique ejusdem Densitatis, detegitur, si mensuretur Altitudo Columnæ Mercurii, quæ in Tubo Torricelliano cum Pressione Atmosphæaræ æquiponderat *, & comparando Aëris Densitatem cum Densitate Mercurii; quod ponderando Aërem * fieri potest. Detectâ verò Atmosphæaræ Altitudine, Celeritas, quam Corpus à dimidiâ hac Alti-*

Altitudine cadendo acquirit, per Experimenta Pendulorum determinatur *.

* 415. 883.
374.

Aëris motus, de quo in hac computatione agitur, à solâ Elasticitate pendet; & exacta esset computatio, si Particulæ ipsæ ad Interstitia inter has sensibilem rationem non haberent; si verò ponamus dari hîc rationem sensibilem, velocior erit Undarum motus; propagatur enim Motus per Corpora solida in instanti.

2304.

*Consideravimus autem Particulas aëreas, quasi essent Pun-
cta; & Celeritates, quæ in hac Hypothesi deteguntur, au-
genda sunt, pro ratione quam habet Materia ad Interstitia,
ut verè detegantur Velocitates.*

2305.

Quare quamdiu idem Aër suam servat Densitatem, ean-
dem cum ipsâ Velocitate rationem sequitur hujus Augmen-
tum.

2306.

Si verò Densitas mutetur, Augmentum non modo se-
quitur rationem Velocitatis, sed & rationem, Materiæ ad
Materiam in eâdem Lineâ; quæ est ratio Radicis cubicæ
Densitatis.

2307.

Si de diverso Aëre agatur, hæc Regula non procedit;
nam ipsæ Particulæ, servatâ Aëris Densitate, diversam
Densitatem habere possunt, & mutabitur ratio Dia-
metrorum Particularum ad interstitia.

2308.

Undarum in Aëre motus Sonum producit; de quo ante-
quam agamus, pauca de Sensationibus in genere præ-
mittenda sunt.

2309.

Adeo arctum est Mentis & Corporis Vinculum, ut
quidam motus in hoc cum certis in illâ Ideis quasi co-
hæreant, & separari nequeant. Ex Nervorum motu,
singulis momentis Ideæ novæ in Mente excitantur, ta-
lesque sunt rerum omnium sensibilibum Ideæ; nihil ta-

2310.

men commune inter motum in Corpore & ideam in Mente percipimus. Nexus, qui hic datur, perspicientiam nostram fugit, neque ullum possibilem esse concipimus. Innumera in Rerum Universitate nos latent, quæ ne quidem ideis attingimus. Hicce etiam Nexus ad Physicam non pertinet.

2311. Quando in Physicis Sensatio explicanda est, debemus demonstrare, quomodo ex motu in Corpore, in quo causa Sensationis datur, motus sequatur Nervi peculiaris in Corpore nostro.

2312. Tria ergo circa Sonum perpendenda habemus; determinandus est motus in Corpore quod Sonum edit; 2. demonstrandum quomodo ad nos motus transferantur; 3. tandem explicandum, quid in nobis contingat.

2313. Corporum, quæ Sonum emittunt, partes motu tremulo afficiuntur; Corpora enim, quando percutiuntur, nisi sint elastica, Sonum non producant. Motus hicce tremulus etiam extra omne dubium est in Chordis aut Fibris tensis, ex quibus, agitatione tremulâ, Sonus elicitur. In Campanis majoribus, & in multis aliis Corporibus, motus hicce tremulus admodum sensibilis est; in Campanâ vitreâ, Sonum edente, Experimento sequenti, visibilis fit.

EXPERIMENTUM I.

2314. Campana ex tenui Vitro, cui Globus in superiori parte adhæret, ut Manu retineri possit, percutitur, & ora admovetur Corpori cuicunque solido quiescenti; si distantia fuerit exigua, Campana, motu suo tremulo in Corpus hoc variis vicibus incurret.

2315. *Non tamen immediatè ab hoc motu visibili pendet Sonus,*
sed

sed ab alio motu tremulo, quo, in motu memorato, Particula minores afficiuntur.

EXPERIMENTUM 2.

Lamina ferrea elastica ACB, suspensa, motu tremulo visibili afficitur, si, ad se invicem admotis extremitatibus A & B, hæ subitò relaxentur; non tamen Sonus auditur: si autem lateraliter percutiatur, quo non motu visibili tremulo agitur ipsa, Sonus elicitur.

2316.

TAB.

LXXVI.

Fig. 1.

*Corpus percussum per aliquod Tempus post Ictum Sonum edit; nam Fibra agitata per aliquod Tempus ex Elasticitate Vibrationes continuat *.*

2317.

*133

Sonus etiam, subsistente motu tremulo, cessat.

2318.

A Corpore, ita agitato, motus ad Aures transferatur per Aërem; hunc enim esse vehiculum Soni Experientia constat.

2319.

MACHINA,

Qua Experimenta de Sono instituuntur.

Machina A, cui juncta est Campanula C, (quam ab illâ separatam exhibemus in Fig. 5., ut melius pateat, quomodo jungenda sit), varias rotulas continet, quibus motus, auxilio Elasterii, communicatur, ut in Horologiis portatilibus; & quæ agitant Malleolos *m, m*, qui alternatim Campanulam percutiunt. Desideratur, ut hicce motus, per quatuor aut quinque minuta, continuari possit, antequam Elasterium sit relaxatum.

2320.

TAB.

LXXV.

Fig. 2-5.

Lamellâ *e*, motus Rotarum, & Malleorum, sistitur, aut continuatur; hoc à situ Lamellæ pendet qui variari potest; dum hæc circa *c* mobilis est, & retinere potest Lamellam *d*, quæ cum axe cohæret, & in motu suo circa Centrum it & redit.

2321.

Ex-

EXPERIMENTUM 3.

2322. Machina hæc cohæret cum Pede plumbeo D, &
 fig. 2. interpositis Pulvillis E, E, ex Xyli Bombyce, impo-
 nitur Orbi G Antliæ Pneumaticæ, tegiturque Reci-
 piente vitreo R, superius aperto. Clauditur apertu-
 ra hæc Operculo O, cui juncta est Pyxis cum Coriis
 * 2155. P, quam trajicit Filum æneum ST *; huic Filo jun-
 gitur, in extremitate T, Lamella B, ita flexa & in-
 cisa, ut conversione manubrii, situs Lamellæ e mute-
 tur; quo Mallei ad libitum retinentur, aut relaxantur.
 Firmatis Malleis, Aër ex Recipiente exhauritur, re-
 laxantur Mallei, & nullus auditur Sonus.

2323. Non hic semper omnis extingui potest, sed quidem
 ita debilitari, ut nisi ab iis, qui acutiori auditu præ-
 diti sunt, non percipiatur.

2324. Non etiam Index mercurialis, in hoc Experimento,
 indicat omnem Aërem esse exhaustum; nam ubi Mer-
 curius pervenit ad maximam quam potest Altitudi-
 nem, Antliæ motus continuandus est, ut Sonus ex-
 tinguat, aut quantum potest debilitetur; quo con-
 firmatur, quod antea habuimus, minui Densitatem,
 * 2190. manente Elasticitate *.

2325. Admissâ Aëris exiguâ quantitate, statim quendam
 Sonum percipimus, qui augetur cum ipso Aëre qui ad-
 mittitur. Extra dubium hoc Experimento est, Sonum
 per Aërem propagari; sed in hoc motu non transfer-
 2326. tur Aër; unde constat quod diximus, *Sonum ab Aëris*
 2327. *motu Undulatorio pendere*; quo confirmatur, *Sonum ex*
motu Corporum tremulo oriri.

Cùm autem motus hicce tremulus faciliè à Corpore Cor-
 2328. pori communicetur, *Soni translatio, ex Fibrarum motu tremu-*
 lo,

lo, *maximè notabilis est*; & quousque hujus motus communicatio sese extendat, unico Experimento patebit.

EXPERIMENTUM. 4.

Omnibus dispositis, ut in Experimento præcedenti, 2329. exhaustoque Aëre, & relaxatis Malleis, convertitur Manubrium M ita, ut Lamina B Lamellam e tangat, non verò hujus situm mutet; eo ipso momento Sonus auditur; debilis quidem est Campanæ Sonus, sed Sonus rotarum admodum distinctè percipitur: separatis iterum lamellis Sonus statim evanescit.

In Experimento tertio, ante exhaustum Aërem, & postquam hic iterum admissus fuit, Sonus percipi potuit, quamvis Aër agitatus nullam omnino communicationem habuerit cum Aëre externo; unde sequitur, *motum undulatorium Aëris motum tremulum communicare Fibris Corporum, quo Undæ in Aëre exteriori generantur.* In hoc tamen casu admodum debilitatur Sonus. 2330.

Ut per solida Corpora, sic & per Fluida propagatur 2331. Sonus, in quo tamen casu admodum quoque debilitatur.

EXPERIMENTUM 5.

Vitro V includitur Machina superius descripta *, 2332. relaxatis primùm Malleis m, m; Vitrum Operculo TAB. ligneo O tegitur, & cerâ molli ingressus Aquæ cohibetur. Vitrum hocce Vitro majori B, Mercurium ad akitudinem unius, aut duorum Pollicum, continenti, immittitur, & Vitrum B Aquâ repletur. Sonus auditur, sed debilis. LXXV. Fig. 3.

Nulla autem inter Campanam & Aërem externum, nisi per Fluida, Aquam aut Mercurium, communicatio datur.

N n n n

Flui-

2333. Fluidum motum tremulum ipsi Vitro, quo continetur, etiam ipso Aëri, qui superficiei Aquæ incumbit, communicat.

2334. In his omnibus motus Aëris undulatorius ad Aures pertingit, & ibi in canalem, in parte Auris externâ, penetrat; pars hæc externa terminatur Membranâ, tenuissimâ, tensâ, Tympanum dictâ, & quæ partem Auris externam ab internâ separat. Particulæ æreæ, quæ huic Membranæ adjacent, ubi motus undulatorius ad has pervenit, Tympanum percutiunt; huic motum tremulum communicant, qui in Aërem, interiori Auris Cavo inclusum, transfertur; quædam Ossâ minora, Tympani agitatione, moventur; motus undulatorius per exiguos quosdam canales, peculiari modo contortos, propagatur, & integra Cavi hujus superficies ossea à Particulis æreis, agitata, percutitur. His omnibus faciliè motus communicatur Nervo Auditorio, cum Organo, de quo agimus, cohærente, & in ipsam hujus Cavitatem penetrante.

2335. Mira est Auris structura, sed cum peculiarium partium usus nos lateat, generalia tantum, quæ indicavimus, ad propositum nostrum pertinent.

2336. *Celeritas Soni eadem est cum Celeritate Undarum, quæ Aures percutiunt, & quæ de harum Celeritate dicta sunt **, huc referri debent. Circa Num. 2293. notandum Soni celeritatem computatione minimè posse determinari *; ignota enim est proportio inter diametros particularum & interstitia inter has; sed immediate Experimento detegitur Soni celeritas.

2337. Nocte accendatur Ignis cum strepitu conjunctus, ad quamcunque ab hoc Igne antea mensuratam distantiam detur

2293.
2294. 2296.
2297. 2298.
2299. 2300.
2301. 2302.
2305. 2306.
2307. 2308.
2303.
2304.

detur ſpectator, qui breviori Pendulo menſuret tempus inter Lumen viſum & Sonum auditum, & dabitur Soni Celeritas; Luminis enim motus, ſaltem in Spatio in quo hoc Experimentum inſtitui poteſt, eſt momentaneus.

Tali Experimento in Galliâ enotuit, Sonum percurrere pedes Gallicos mille & octoginta, id eſt, Rhenolandicos mille, centum & ſeptemdecim, in Spatio Temporis unius Minuti ſecundi: quæ Velocitas parum differt ab eâ, quam, ex multis Experimentis, in Spatio duodecim Milliaria Anglicana ſuperante, determinavit G. Derham; juxta quem Spatium in uno minuto ſecundo percuſſum eſt Pedum Rhenolandicorum mille & centum: ſed non conſtans eſt hæc celeritas *.

Si eodem tempore, in quo hac methodo determinatur Soni Velocitas, detegatur ſpatium percuſſum ex Elæſticitate *, dabitur Soni Acceleratio ex craſſitie Particularum.

*Soni Celeritas eſt æquabilis **; in majori nihilominus Spatio aliquando accelerari, aut retardari poteſt *, ex diverſâ Vi repellente, qua Particulæ, in locis diverſis aliquando gaudent *. Hoc tamen potius ex ratiocinio, quàm Experimentiâ deducitur, quia Aëris conſtitutio non ſatis differt in Locis vicinis.

Soni Celeritas variat ex Vento cum illius motu conſpirante, aut in contrarium flante. Vento Aër de loco in locum transfertur; acceleratur ergo Sonus, quamdiu per Aërem tranſlatum movetur, ſi Soni directio cum Venti directione eadem fuerit; in quo caſu Venti Velocitas indicatæ Soni Velocitati ſuperaddenda eſt.

Venti autem violentiſſimi, quo Arbores eradicantur,

2338.

* 2302.

2339.

* 2293.
2303.

2340.

* 2294.
2256.

* 2117.

2341.

2342.

& Ædificia subvertuntur, Celeritas minor est triggesimâ parte Velocitatis Soni, si cum Mariotte ponamus, Ventum violentissimum tantum percurrere Pedes triginta duos in uno Minuto secundo.

2343. Juxta alios Venti Velocitas multo major est, & ideo major Soni Acceleratio, quod melius cum observationibus congruit.

2244. Eodem argumento etiam ex Vento dari in Soni motu Retardationem probatur.

2345. Spatium à Particulis, itu & reditu, percursum à Vento augeri aut minui potest; idcirco *ad majorem aut minorem distantiam Sonus auditur pro Venti directione.* In Aëre enim qui Vento transfertur, exiguus quidam datur Particularum mutuus accessus, dum posterior Aër anteriorem protrudit; eo augetur Aëris Elasticitas, & motus hujus mutui directio conspirat cum directione Venti.

2346. Intensitas Soni pendet ab ictibus Aëris in Nervum auditorium; & sunt hi ut Vires particulis percutientibus insitæ.

2347. Vires hæ sunt ut numeri Particularum, eodem Tempore, in Tympanum incurrentium, & ut Quadrata Celeritatum quibus incurrunt *.

2348. *In determinandâ Soni intensitate, considerandæ ergo sunt, Aëris Densitas; Soni Velocitas; Spatium, itu & reditu, à Particulis percursum; & numerus Undarum, certo Tempore, in Aurē incurrentium.*

2349. *Cæteris manentibus, si mutetur tantum Pondus quo Aër comprimitur, non eo mutabitur Spatium, itu & reditu, à Particulis percursum, quod tantum auctâ, aut imminutâ, Agitatione tremulâ Partium Corporis variat; neque numerus Undarum, hæ etiam à Corpore tremulo*

mulo pendent; non etiam mutatur Soni Velocitas *, * 2309.
 seposita Acceleratione, de qua in N°. 2305. locuti sumus, quæ hîc non consideranda est, quia agitur de Velocitate, qua singulæ particulæ feruntur; sola ergo variat Densitas, id est, solus mutatur numerus Particularum, certo Tempore, incurrentium, & in hac ratione *mutatur Soni Intensitas* *; id est, *in ratione ipsius* * 23.6.
Densitatis, quæ Ponderis comprimentis rationem sequitur *. * 2102.
1464.
 Augeri Intensitatem Experimento constat.

EXPERIMENTUM 6.

Machinæ NM, in quâ Aër comprimitur *, Tabella lignea inseritur, cujus partem separatim exhibemus 2350.
 in E. Huic imponimus, interposito Corio, Machinam A *, qua in Experimento tertio hujus Capituli usi fuimus *; ne hæc ex loco recedat, perforatus est Pes plumbeus D in duobus locis; ut in has cavitates, quarum una videtur in f, cuspides, ipsi E infixis, penetrent. TAB.
LXXV.
Fig. 405.
* 2216.
* 2320.
* 2322.
 Ipsi Cylindro NM juncta est Pyxis cum Coriis P, per quam penetrat Filum æneum S T *, cui juncta est Lamella B, quam in Experimento 3. * adhibuimus, sed aliter Filo applicata; hac ipsâ, in hoc casu, ut in illo, motus Malleorum impeditur, aut hi relaxantur, conversione Manubrii Q. * 2155.
* 2322.

Operculo O clauditur Cylindrus MN, & Aër comprimitur quantum libuerit *, Machinaque Pedi G iterum imponitur. Relaxatis Malleis Sonus distinctè auditur, & quidem eo major, quo magis Aër est compressus. Aperto Epistomio, ut Aër exeat, hocque iterum clauso, debilis Sonus est.

Cum in Aëre compresso incluso Soni Intensitas major sit, etiam magis fibræ, ex quibus Cylindrus MN constat, 2351.
 N n n n 3 agi-

agitantur, majorque agitatio Aëri exteriori communicatur.

2352. Si, manente Pondere comprimente, Densitas augetur, in eâdem ratione cum auctâ Densitate augetur quidem
 * 2109. Materia mota; sed demonstramus in Scholio 2., huic Capiti subjuncto, Soni Intensitatem, in hoc casu, minui in ratione, in quâ Radix Quadrata Densitatis augetur. Unde sequitur Æstate, cæteris paribus, Soni Intensitatem majorem esse quàm Hieme.

EXPERIMENTUM 7.

2354. Campana A in Vitro R suspendatur; habeatque, ap-
 TAB. XXVI. Fig. 2.
 erto Epistomio, Aër in Vitro communicationem cum Aëre exteriori. Agitetur Vitrum, & determinetur Distantia, ad quam Sonus audiri potest. Calefacto Vitro cum Aëre interno, & Experimento repetito, ad majorem Distantiam audietur Sonus.

- Hæc ita se habent, quamdiu Aëris constitutio manet; sed hæc sæpius mutatur *. 2117. 2122.
 2355. Vapores aquei admodum Intensitati Soni obstant.

2356. Datur etiam differentia in Sono ex numero Vibrationum Fibrarum Corporis Sonum edentis; id est, ex numero Undarum, certo Tempore, in Aëre generatarum; pro diverso enim numero Percussionum in Aures, Sensatio diversa in Mente datur.

Ab hoc Vibrationum numero pendet Tonus musicus; qui eo magis acutus dicitur, quo magis crebri sunt recursus in Aëre; eo verò gravior, quo minor est Undarum numerus.

2358. Gradusque acuminis diversorum Tonorum sunt inter se ut Undarum numeri, quæ, eodem Tempore, in Aëre dantur.

2359. Tonus ab Intensitate Soni non pendet; & chorda agitata eun-

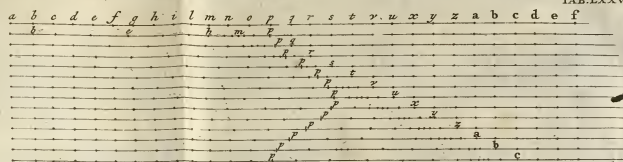


Fig. 1.

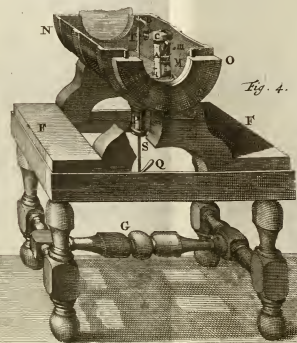


Fig. 4.

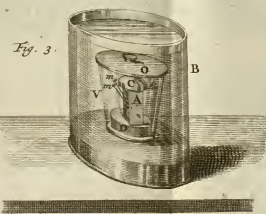


Fig. 3.

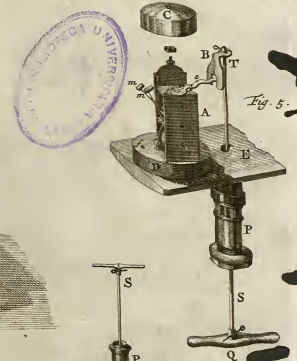


Fig. 5.

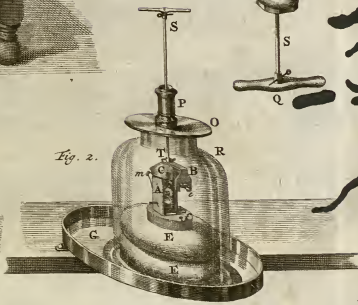


Fig. 2.

eundem edit Sonum, sive per majus, sive per minus, Spatium eat, & redeat *.

* 1293.

Consonantiæ oriuntur ex convenientiâ inter varios motus in Aëre, qui eodem Tempore Nervum auditorium afficiunt.

2360.

Si duo Corpora tremula, Temporibus æqualibus, Vibrationes peragant, nulla inter Tonos datur differentia, & Consonantia hæc, omnium perfectissima, Unisonus dicitur.

2361.

Si Vibrationes fuerint ut unum ad duo, Consonantia vocatur Octava, aut Diapason.

2362.

Positis Vibrationibus ut duo ad tria; id est, si unius Corporis Vibratio secunda cum tertiâ alterius semper concurrat, Consonantia dicitur Quinta, aut Diapente.

2363.

Vibrationes, quæ sunt ut tria ad quatuor, dant Consonantiam, quæ vocatur Quarta, aut Diatessaron.

2364.

Ditonus nominatur, si Aëris recursus fuerint ut quatuor ad quinque.

2365.

Et Scsquiditonus dicitur Consonantia ex concursu quintæ Vibrationis unius Corporis cum sextâ alterius.

2366.

Consonantiæ ex agitatione Chordarum, si hæ fuerint ejusdem generis, ex notis harum dimensionibus, ut & tensione, facile determinantur; minimarum enim partium agitationes ab integrarum Chordarum agitationibus pendent.

2367.

Ceteris paribus, si duarum Chordarum Longitudines fuerint ut numeri recursuum in Consonantiâ, datur hæc inter Sonos, quos Chordæ edunt *.

2368.

Idem obtinet, si ceteris paribus diametri prædictam Proportionem habent *.

2369.

Etiâ si ceteris paribus Proportio Vibrationum in Consonantiâ detur inter Radices quadratas Tensionum *.

2370.

* 1293.

Et

2371. Et generaliter, positis Chordis ejusdem generis quibuscunque, si ratio composita ex directâ Longitudinum, & Diametrorum, & inversa Radicum quadratarum Tensionum, sit ratio inter numeros Vibrationum eodem Tempore peractarum in Consonantiâ quacunque, datur hæc ex agitatione Chordarum *.

Hæc omnia à Musicis fuere Experimentis confirmata.

Notarunt hi circa hæc Chordas Phænomenon admodum notabile, cujus casus varii digni sunt, qui explicantur.

2372. Dentur Chordæ quæcumque tensæ, Vibrationes suas æqualibus Temporibus peragentes; agitetur una, movebitur & altera. Singulæ enim Aëris Undæ, ex illius Chordæ motu tremulo, incurrunt in hanc, motumque minimum huic communicant; ex motu quantumvis exiguo variis vicibus it, & redit, Chorda *, moveturque ex prioris Undæ ictu, dum secunda accedit, cujus motus cum Chordæ motu conspirat *, & hunc accelerat. Quæ de secundâ Undâ dicuntur, etiam ad sequentes referri debent; & Acceleratio dabitur donec ambarum Chordarum motus fuerint ferè æquales.

2373. Ex eâdem demonstratione sequitur, Chordam agitatam motum communicare alteri, quæ duas aut tres peragit Vibrationes, dum prior semel vibratur.

2374. Si autem Chorda agitata varias peragit Vibrationes, dum Chorda, quæ Actione Aëris movenda est, unicam peragere potest, ex præcedenti demonstratione sequetur, motum peculiarem huic communicatum iri: qui ut detegatur, notandum, durationem Vibrationis & Chordæ Longitudinem reciprocari ita, ut, ceteris manentibus, de-

termi-

terminata Longitudo à determinatâ Duratione Vibrationis separari nequitiam possit. Si ergo Chorda quæcumque variis ictibus percutiatur, quibus huic motus communicatur, & ictus magis crebri sint, quàm qui Longitudini Chordæ conveniunt, hujus pars, cujus Longitudo cum duratione communicatarum Vibrationum respondet, tantum agitabitur, & motus quasi undulatorius Chordæ communicabitur; & Longitudo Undarum in Chordâ pendebit à duratione Vibrationis communicatæ, id est, à Tempore inter ictus.

*Dentur duæ Chordæ, quarum una bis vibratur dum altera semel, & illa agitetur, Duratio Vibrationum, quæ ex Aëris motu huic Chordæ communicantur, competit Chordæ semilongitudinis hujus *, & talis est Longitudo Undarum in hac ipsâ. Idcirco, motu communicato, dividitur Chorda in duas partes æquales, Punctumque medium, quiescit.* Experimento hoc confirmatur, jungendo Chartæ frustum Chordæ, cui motus communicatur, quod, si in Puncto medio ponatur, quiescit; in omni alio loco motu tremulo afficitur.

Si Chorda agitata, ut hujus motu altera moveatur, tres peragat Vibrationes, dum Chorda movenda semel vibratur, motu communicato dividetur hæc in tres partes æquales, & duo dabuntur Puncta quietis; quod eodem modo Experimento confirmatur. Alii casus motus communicati, qui à Musicis observantur, faciliè ex prædictis deducuntur.

Quæ de Reflexione, & Inflexione, Undarum in Aquâ dicta sunt *, ad harum Reflexionem in Aëre referri possunt; Elasticitate, in hoc casu, eundem Effectum cum Pressione Aquæ elatæ in illo exerente.

O o o o

Ex

2375.

* 1294.

2376.

2377.

* 1742.
17
1740.

178. *Ex Soni Reflexione ſepiffime oritur Soni repetitio, quæ Echo vocatur.* Si ejufdem Undæ, per Sphæram ſi ſe expa-
 * 2272. pendentis *, partes variæ in varias ſuperficies incur-
 rant ita, ut reflexæ concurrant, fortior ibi eſt Aëris
 2379. motus, & Sonus auditur. *Variis vicibus ſæpe idem Sonus repetitur,* ex variis ejufdem Undæ partibus, ad varias diſtantias, reflexis; & quarum quædam ſucceſſivè in eodem loco concurrunt. Talis repetitio etiam aliquando datur ex repetitâ Reflexione.
2380. *In Tubo per Reflexionem augetur Sonus;* ut in Tubis ſten-
 toreis obſervatur. Figura omnium perfectiſſima, quæ tali Tubæ dari poteſt, eſt Parabolæ, circa lineam Axi ad diſtanti-
 am quartæ partis Pollicis parallelam, rotatæ. Si enim quis in tali Tubâ loquatur, ponendo Os in Axe Machinæ, & in Foco Parabolæ, Undæ ita reflectuntur, ut ſingulæ harum partes motum, Axi Machinæ parallelum, acquirant; quo Undæ Viſ, & etiam Sonus, multum augetur. Tubæ extremitas major, ex qua Sonus exit, ad formam Labiorum inflectitur, ut faciliùs Unda quaquaverſum ſeſe diſpergat.

EXPERIMENTUM 8.

2381. *Loquatur quis ſubmiſſâ voce, dum Os aperturæ minori Tubæ memoratæ applicat; ſi hæc Longitudinem*
 TAB. LXXXVI. Fig. 3.
 habeat quatuor Pedum, Sonus ad magnam diſtanti-
 am, & in viciniis admodum auctus, audietur.
2382. *Pro majori Longitudine Tubæ magis intenſus eſt Sonus, & ad majorem diſtanti-
 am auditur. Differentia etiam datur, ſi manente Longitudine, latior, ut A, aut magis anguſta, ut B, ſit Tuba. Per quam, ex his, Sonus ad majorem diſtanti-
 am propagetur, Experimentis non déterminavi.*



SCHOLIUM I.

Demonstrationes N. 1150. 1152.

UT, quæ de Lege, cui Particulæ, in motu undulatorio, in itu & reditu, subjiciuntur, dicta sunt*, pateant, considerandum; Legem Elasticitatis determinare Aëris motum, & vice versa, ex motu dato, posse determinari Legem Elasticitatis.

Hac utar secundâ methodo; & ponendo, singulas Particulas, in itu & reditu, agitari, ut Corpus quod in Cycloide vibratur, id est, ipsas premi Vi, quæ cum distantia à Puncto medio Spatii, itu & reditu percursi, augetur & minuitur*, demonstro ad hoc requiri illam ipsam Legem Elasticitatis, quam in Aëre locum habere ante vidimus*: unde constabit, Particulas aëreas revera moveri juxta Legem Corporis penduli in Cycloide oscillati.

Detur Circulus AFB, cujus Circumferentia æqualis sit Latitudini Undæ; sit Circulus minor, priori concentricus, GIOL, cujus Diameter æqualis sit Spatio, itu & reditu, percurso à Particulis; quod cum exiguum sit, Circulus hic respectu alterius sensibilem non habet magnitudinem.

Ponamus Circumferentiam Circuli minoris representare Tempus, in quo Unda Latitudinem suam percurrit; id est, Tempus, in quo Particula it & redit*; ideoque bis Lineam GO percurrit, juxta Legem Corporis Gravitate in Cycloide moti: Semicirculus ergo representat Tempus, in quo semel Linea hæc percurritur.

Sit, in majori Circulo, EF Distantia inter Centra duarum Particularum vicinarum quiescentium; ductis ex E & F Lineis ad Centrum, Arcus Ii, in minori Circulo, representabit Momentum ex his, de quibus, N. 2285.; majorem enim Circumferentiam Latitudini Undæ æqualem posuimus.

Idecirco, si Particula translata sit per GH, sequens Particula, quæ per Momentum unum diutius fuit agitata, translata erit per Gb*, ductis IH, ib, perpendicularibus ad GO; & differentia translationum erit Hb; differentia autem translationum Particularum vicinarum, est Augmentum, aut Diminutio, Distantiæ inter has: in hoc casu, in quo antecedens Particula per minus Spatium fuit translata, Hb, aut Im, quam huic parallelam ponimus, est Diminutio Distantiæ; quæ ipsa ergo est EF minus Im.

Ratio quæ datur inter Im & EI est composita, ex ratione Im ad Ii, & Ii ad EF. Prima ratio est quæ datur inter IH & IC; propter similia rectangula Triangula Iim, IHC. Secunda ratio illa est, quæ datur inter IC & CE, ut patet. Ratio ex his composita est IH ad EC, aut AC.

Idecirco, si Semidiametro majoris Circuli Distantiam inter Particulas, ante agitationem, designemus, HI representabit Diminutionem Distantiæ, dum arcus GI Tempus agitationis representat*. Simili demonstratione constat, in

2383.
* 2291.

* 414.
* 2111.

2384.
TAB.
LXXVI
Fig. 4.

* 2284.

* 467.

* 467.

reditu Particularum, HL repræsentare Augmentum Distantiæ, si Arcus OL Tempus reditus repræsentat, id est, arcus GIOL Tempus agitationis.

Si nunc concipiamus Lineam PQ, parallelam GO, & quæ in P Circulum majorem tangat; & continuetur HI in R; erit HR æqualis AC, abtractâ HI restat IR, quæ Distantiam Particulæ cum vicinâ designat, posito Tempore agitationis GI; si foret hoc GIOL Distantia inter particulas esset RL; & Distantiæ, in Momentis quibuscunque, designantur Lineis parallelis Lineæ PC, ab unâ parte Lineâ QPS & ad aliam Semicirculo GIO in itu, & OLG in reditu, terminatis.

Differentia inter duas Distantias vicinas est *im* aut *nl*, si *Ii*, aut *Ll*, ut ante, designat Momentum, de quo in N°. 2285. in quo casu hæc ultimæ Lineæ constantes sunt: sed cum ponamus Particulas agitari, in itu & reditu, juxta Legem Corporis penduli, Gravitate in Cycloide oscillati, lineolæ ut *im* aut *nl*, si *Ii* aut *Ll* fuerint constantes, designant Vim accelerantem motum, dum

* 468.

2385.

* 371.

2386.

Tempus agitationis designatur per GI, aut GIOL*: Ergo *Vis accelerans*, quæ in Particulas singulas, in motu quem finimus, omnibus Momentis agit, proportionalis est differentiæ inter Distantias vicinas Particularum; si nempe Vis hæc accelerans in eo cum Gravitate conveniat, ut agat in Particulum motum,

ut in quiescentem ageret*; quod obinebit, si Vis accelerans ab Aëris Elasticitate pendeat; tunc enim Causa movens cum ipsis Particulis transfertur:

Ipsam autem hanc Vim accelerantem revera in Aëre locum habere demonstramus. Vis, qua Particulæ, quarum Distantia designatur per IR, sese mutuo repellunt, est ad Vim qua æ se invicem repelluntur Particulæ, quarum

* 2117.

Distantia exprimitur per *ir*, ut $\frac{I}{RI}$ ad $\frac{1}{ri}$ *; & harum Virium differentia est Vis, qua Particula media agitur; quæ Vis exprimitur per $\frac{I}{ri} - \frac{I}{RI} \propto \frac{RI - ri}{RI \times ri} \propto \frac{mi}{RI \times ri}$; dum Vis, qua Particulæ quiescentes sese mutuo fugiunt, quarum Distantiam designat GQ, est $\frac{I}{GQ}$.

Sunt ergo Vires hæc ut $\frac{mi}{RI \times ri}$ ad $\frac{I}{GQ}$, sive ut $mi \times GQ$ ad $RI \times ri$, aut

ad GQ^2 ; quia, cum Circulus minor, respectu majoris, sensibilem magnitudinem non habeat, QG, RI, *ri*, pro æqualibus, sine errore sensibili, haberi possunt. Ultima ergo memorata ratio est, quæ datur inter *mi* & GQ; dividendo nempe utramque quantitatem per GQ, quo ratio inter has non mutatur. Si ergo per GQ designemus Vim, qua Particulæ quiescentes sese mutuo fugiunt, *im*, id est, differentia Distantiarum vicinarum, Vim accelerantem exprimet; quæ est ipsa, quæ requiritur, ut singulæ Particulæ juxta Legem Corporis in Cycloide oscillati agitentur*. Quod demonstrandum erat.

* 385.

2387.

Vis accelerans, quæ in Aëris Particulas agit, cum Gravitate potest conferri, & Celeritas Undæ cum Celeritate Corporis cadentis, ut diximus in N°. 2293. Quando Corpus in Cycloide oscillatum, hanc integram percurrit Curvam.

in

in Punctis, à Puncto medio Viæ percurrentæ, maximè remotis, toto suo premitur pondere *: Idcirco, ut cum Gravitate conferamus Vim accelerantem motum Particulæ, dum per GO it & redit, debemus cum pondere Particulæ conferre Vim, quæ in hanc agit in G, aut O, & hanc C versus, premit.

Lineæ ut Li & im in puncto G confunduntur; ideo positæ AD & EF æqualibus, id est, positæ AD æquali Distantiæ inter Centra Particularum quiescentium, & ductâ DC ad Centrum, Gg, quæ æqualis est Li, exprimet Vim, quæ in G particulam C versus premit, dum GQ Vim exprimit, quæ Particulæ quiescentes sese mutuo repellunt *.

Ponamus Atmosphæram, non mutatâ Aëris quantitate, ubique supra locum, in quo Unda movetur, esse ejusdem Densitatis cum Aëre in hoc loco; & sit in hoc casu altitudo Atmosphære SV; sit Ss; æqualis AD, Distantiæ inter centra duarum Particularum vicinarum; Ss est ad SV, ut unitas ad numerum particularum in sV; id est, Ss ad SV, ut pondus unius Particulæ ad Pondus, quo Particulæ S, s, ad se mutuo pelluntur; quod Pondus valet Vim, qua Elasticitate Particulæ hæc à se mutuo recedere conantur *.

Pondus autem unius particulæ est ad Vim in G, de qua statim locuti sumus, in ratione compositâ ponderis unius Particulæ ad Vim elasticam Aëris quiescentis, & hujus Vis elasticæ ad Vim in G; id est, in ratione compositâ Ss ad SV, & QG ad Gg. Ultima hæc ratio componitur ex ratione QG, aut AC, ad GC, & GC ad Gg, quæ eadem est cum ratione AC ad AD aut Ss. Idcirco ratio composita ex rationibus Ss ad SV, & QG ad Gg, etiam componitur ex rationibus, Ss ad SV, AC ad GC, & AC ad Ss;

quæ est ratio Ss×AC×AC ad SV×GC×Ss, aut AC³, ad SV×GC; sunt ergo in hac ratione Vis gravitatis cum Vi, qua Particulæ in motu undulatorio agitantur; & hac Vi, si Pendulum, longitudinis CG, loco Gravitatis ageretur, duas perageret Vibrationes, in Tempore, in quo Unda Latitudinem suam percurrit; in hoc enim Tempore particula it & redit *.

Ergo si aliud detur Pendulum Vi gravitatis agitaturn & Longitudinis SV, Quadratum Temporis, in quo hoc duas perageret Vibrationes, est ad Quadratum Temporis, in quo Unda Latitudinem suam percurrit, in ratione compositâ directæ SV ad GC, & inversæ AC³ ad SV×GC *, ex quibus com-

ponitur ratio SV³ ad AC³. Idcirco ipsa Tempora sunt ut SV ad AC. Tempus autem, in quo Pendulum, cujus Longitudo est SV, duas peragit Vibrationes, est æquale Tempori, in quo Corpus, Celeritate, cadendo à semialtitudine SV acquisitâ, potest percurrere Circumferentiam Circuli, cujus semidiameter est SV *; quod Tempus cum sit ad Tempus, in quo Unda Latitudinem suam, id est, Circumferentiam Circuli, cujus semidiameter est AC, percurrit, ut SV est ad AC, in qua ratione sunt ipsæ Circumferentiæ, Spatia percursa sunt Tempora; ideo Velocitates æquales *, & constat Propositio in N^o. 2293. tradita.

S C H O L I U M I I.

De Soni Intensitate.

2383. **V**idimus Soni Intensitatem sequi rationem compositam, ex ratione numeri Particularum, certo Tempore, in Aurem incurrentium, & ratione Quadrati Velocitatis qua incurrunt *. Rationes hæc nunc determinandæ sunt.

* 2347. Numerus Particularum sequitur rationem Densitatis Aëris; ut & rationem Velocitatis Undæ; quo enim hæc velocior est, eo idem numerus Particularum breviori Tempore in Aurem agit, & eo major est numerus Particularum eodem Tempore agentium. Etiam numerus harum Particularum sequitur rationem Spatii, ita & reditu à Particulis percurfi; quo enim spatium majus est, eo Particulæ à Tympano magis remotæ in hoc incurrunt. Tandem rationem inversam Latitudinis Undæ sequitur hic idem numerus; quia eo minus crebræ earundem Particularum percussiones, quo Undæ latiores sunt.

Quadratum Velocitatis, quo singulæ Particulæ agunt, sequitur rationem quadrati Velocitatis Undæ. Quadrati Spatii, ita & reditu, percurfi. Tandem rationem inversam quadrati Latitudinis Undæ.

2382. *Quando Velocitas Undæ non mutatur, ratio inversa Latitudinis Undæ est ratio directæ numeri Undarum, determinato Tempore, in Aurem incurrentium; positæ Undis æqualibus sese mutuo insequentibus, quales sunt Undæ, quæ ex continuatâ Fibræ agitatione generantur.*

Ratio composita ex memoratis omnibus est ratio composita ex ratione Densitatis, ratione Cubi Velocitatis, ratione Cubi spatii ita & reditu percurfi, & ratione inversa Cubi Latitudinis Undæ.

Si seponamus Accelerationem in N^o. 2305. memoratam, (quæ non mutat Velocitatem qua singulæ Particulæ moventur, de qua in hisce tantum agitur.) Cubus Velocitatis sequitur rationem sesquiplicatam directam Elasticitatis & sesquiplicatam inversam Densitatis *.

* 2298. Duæ ergo primæ rationes memoratæ reducuntur ad rationem sesquiplicatam Elasticitatis, & rationem inversam subduplicatam Densitatis. Elasticitas autem est ut Pondus comprimens *, quod sequitur rationem Altitudinis Mercurii in Tubo Torricelliano.

* 2300. Generaliter ergo, est Soni intensitas directè ut Radix Quadrata Cubi Altitudinis Mercurii in Tubo Torricelliano, ut Cubus spatii ita & reditu percurfi, & ut Cubus numeri Undarum, determinato Tempore in Aurem incurrentium, & inversè ut Radix quadrata Densitatis.



Fig. 3.



Fig. 1.



Fig. 2.

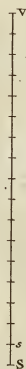
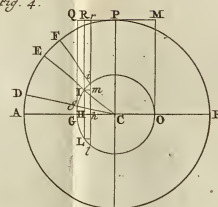


Fig. 4.



L I B E R IV.

Pars II. De Igne.

C A P U T VIII.

De Ignis Proprietatibus in genere.

PAUCA de Igne norunt Philosophi; multa ipsos latent. Hypotheses non fingam; generaliora, quæ ex Experimentis deduci posse mihi videntur, eo quo potero meliore ordine, dicam. 2391.

Intima Ignis Natura ignota est; sed ibi illud, quod Ignem vocamus, adesse dicitur, ubi Calorem aut Lumen observamus. 2392. 2393.

Inquirendum igitur in Ignis proprietates, illa examinando Corpora, in quibus *præsentia Ignis Criterium* unum, aut alterum, *detegimus*.

Non enim ubique ambo hæc simul occurrunt, in calidis variis Corporibus Lumen nullum percipimus, dum in lucidis aliis Calor nullus sensibilis nobis est. An verò revera hæc separatio detur, in sequentibus * examinabimus. 2394. * 2418.

Videbimus etiam, si non plenissimè demonstrari possit, *Calorem & Lumen eidem causæ esse tribuenda*, hoc tamen *vix in dubium vocari posse*. 2395.

Ignis in Corpora omnia, quantumvis densa & dura, penetrat; 2396.

trat; nam Calor ipsis, etiam in interioribus, communicatur.

2397. *Ignis Corporibus sese jungit; cum his enim transfertur etiam ille, qui in superficie hæret.*

2398. *Videbimus quoque & Ignem ad certam distantiam à Corporibus attrahi.*

2399. *Corpora præterea nulla novimus, quæ Ignem non continent.*

2400. *Non tamen Ignis æquè facile Corpora omnia intrat; quod variis causis, non omnibus notis, tribuendum est: Densitatem auctam, Calorem imminutum, ingressum difficiliorem facere, Experimenta demonstrant.*

2401. *Ignis, Corporibus contentus, in his à Corporibus circumambientibus retinetur.*

2402. *Ignem moveri, jam indicata demonstrant; illum autem motu celerrimo affici posse, in Corporibus, Actione Ignis violentissime agitatis, manifestum est.*

2403. *Corporum, quorum Calor augetur, etiam augetur Volumen; igitur, actione Ignis, ipsa dilatantur. Auctâ autem Dilatatione sæpe Partes à Corporibus separantur,*

2404. *quæ, dum Actione Ignis sese mutuo repellunt, Fluidum efficiunt Elasticum, in quod sæpe, Actione Ignis, integra convertuntur Corpora.*

2405. *Si verò motus hic in Corporibus, quo dilatantur, augeatur, Effectus hujus mutatur; & violentiori motu, Corporum fluidorum Partes, nondum separatae, sensibilibiter agitantur; & Corporum solidorum Partes, etiam minus subtiles, à vicinis divelluntur.*

2406. *Qui motus tamen sæpe tribuendi sunt Actioni Particularum subtiliorum, Igne agitarum, & in poros Corporum penetrantium.*

2407. *Partes enim subtiliores Corporum, ab ipso Igne distinguen-*

guenda hujus Actione in Corpora penetrare, Pondus quorundam Corporum, Actione Ignis auctum, evincit: Cum ipse Ignis pondus sensibile non habeat.

2408.

C A P U T IX.

Generalia de Calore & Lumine.

Calorem & Lumen Ignis præsentis criteria esse observavimus *; de his ideo sæpius dicendum erit, quare generaliora ad ipsa spectantia, ante omnia, observanda sunt. * 2393.

Calor in Corpore calido distinguendus est à Calore, quem percipimus; ille enim est Actio Ignis in Corpus, quod calidum dicitur; qua hujus Partes motu quodam afficiuntur, quo Partibus quibusdam Corporis nostri motus communicatur, qui cum Caloris Perceptione conjungitur. 2409.

Calor verò, nostri respectu, nil est præter illam Perceptionem; in Corpore autem Calido nil datur præter motum ex Ignis Actione. 2410.

Lumen ex Corporibus per Lineas rectas emittitur, illa autem ex quibus emittitur Lucida vocantur. 2411.

Ubi Lumen oculos nostros intrat, fibras minimas in fundo Oculi agitatur, qua datâ agitatione mens nostra Lumen percipit; hæc autem perceptio nostri respectu Lumen est, respectu Corporum Lumen illud est, quod hæc in Oculos nostros immittunt. 2412.

*Ad Calorem autem, & Lumen, illa etiam referenda sunt, quæ superius * de Sensationibus in genere fuere observata.* 2413.

14. Motum per lineas rectas in Lumine dari, (posito Obſtaculo, quo illud intercipitur, facilè proba-
us.
2415. *Motum autem hunc in Calore non deſiderari, & Ignem, per varias lineas agitatum, majorem excitare Calorem, hic ipſe auctus indicare videtur, dum Corporum Partes diverſis motibus ſubjiciuntur.*
2416. Non omnia Corpora calida lucere, quotidie obſervamus; ſed inde Lumen non aſſeſſe concludere minimè poſſumus. Sæpe enim Lumen imminutum, quod non percipimus, alios vividè afficit; quod à conſtitutione Oculorum pendet; unde ſequitur Lumen poſſe aſſeſſe, quamvis non percipiatur; ſi nempe ex Corpore Lucido minori copiâ emittatur.
2417. Eodem modo Calor ita poteſt in Corpore minui, ut nobis ſenſibilis non ſit; nam illum ſæpe non percipimus, qui, quamvis imminutus, in nos alio Tempore ſenſibiliter admodum agit; nullum ergo aſſeſſe Calorem in Corporibus lucidis, in quibus illum non percipimus, aſſerere minimè poſſumus.
2418. *Inter incerta ergo ponimus, utrum Calor & Lumen unquam ſeparentur.*
2419. Hæc verò ſæpiſſime conjungi, nemo in dubium vocabit. Utrum verò ambo hæc, Calor & Lumen, rectè dicantur Ignis præſentis eſſe criteria; id eſt, an meritò ad eandem cauſam diverſa hæc duo referamus Phænomena, non, ut jam monuimus, ita, ut omnis omnino removeatur ſcrupulus, determinari poteſt; hoc tamen non immeritò fieri, ſequentia duo indicare videntur.
2420. Primo. *Multa Corpora calida, ſi Calor augeatur, lucent, & ut luceant, nil præter augmentum Caloris deſideratur;*

tur; & hoc imminuto cessat Lumen. Ferrum Candens licet, imminuto Calore nullum Lumen percipitur. Iumus, ut postea videbimus, aucto Calore, in Flammam convertitur.

Secundo. *In radiis solaribus intimè admodum Calor cum Lumine conjungitur.* Corpora quæ magnâ copiâ Lumen reflectunt, lentè incalescunt; illa autem, in quæ Lumen penetrat majori copiâ, citius Calorem acquirunt; & Lumen dum in Corpus penetrat, non semper huic Lumen sensibile cum Calore communicat, quod sæpe tamen contingit. 242.

Lapides varii calcinati, postquam solari Lumini fuere expositi, in loco obscuro lucent, quod continuò decrescit, & tandem perit, Lumen; sed novâ Radium solarium Actione instauratur; & quidem variis vicibus. Quam eandem proprietatem aliis Lapidibus, sine ullâ præparatione, competere, observatum fuit; non tantum quando Radiis Solaribus directè fuere illustrati, sed si tantum per aliquot Tempus Lumini diei, in loco, ad quem Radii solares directè non perveniunt, fuerint expositi. 2422.

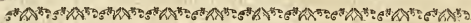
In his omnibus non sine Calore Lumen communicatur; & in casibus in quibus ille debilis est, debile quoque est Lumen communicatum; in aliis autem occasionibus Corpora, eâdem solaris Luminis actione, quantumvis hoc vividum sit, Calorem sine Lumine sensibili acquirunt.

Sed *in lunari Lumine*, quod à Sole procedit, nullâ arte Calor detegi potest; neque tamen inde aliquid de distinguendo Lumine à Calore deduci potest. Nimium debile est Solare Lumen, quod à Lunâ repercussum, ad nos pervenit. 2423.

Quando Luna Telescopio observatur, Particulæ quæ-



dam reliquâ superficiei lucidiores apparent; sed hæ omnes junctæ exiguam totius superficiei illustratæ portionem tantum efficiunt. Hæ ipsæ Particulæ lucidiores ^{non} omne Lumen, quod ad has accedit, reflectunt; unde patet, Lumen, à reliquis superficiei Lunæ partibus reflexum, admodum esse imminutum. Si hisce addamus magnam superficiei Lunæ partem obscuriorem apparere, constabit, Lunam exiguam tantum partem reflectere Luminis, quod à Sole ad hanc accedit. Lumen hocce, ita jam debilitatum, dispergitur antequam ad nos perveniat, quo iterum ferè vicibus quinquaginta millibus minuitur. Lumen tamen hoc ipsum, mirâ Oculorum nostrorum constructione, adhucdum percipitur, quis autem Calorem, eodem modo imminutum, *sensibilem* unquam *Effectum* edere posse, dixerit?



C A P U T X.

De Dilatatione ex Calore.

2403. **C**orpora Calore dilatari diximus *; cum verò
 2425. *Dilatatio* hæc semper aucto Calore augeatur, & hoc imminuto minuatur, novum ipsa *suppeditat præsentis*.
 2393. *Ignis Criterium*, quod, ante memoratis *, magis certum est; Dilatationem enim ad mensuram possumus vocare, dum variæ Perceptiones Luminis aut Caloris vix inter se conferri queant.

2426. Corpora Calore dilatari Experimentis constat.

EXPERIMENTUM I.

2427. Annulli Cuprei AB apertura est circularis, & hujus Dia-

Diameter est Sesqui-Pollicis; eadem est Diameter Globi Soli G, ex eodem Metallo. Hic per ipsam aperturam transire potest, sed nullo relicto interstitio sensibili. Calefacto Globo ab Annulo hic sustinetur, in quocunque situ ponatur; quo solo Experimento Dilatationem juxta omnes Dimensiones demonstramus.

TAB.
LXXV
Fig. 1.

Fluida, eodem modo ac Solida, Calore dilatari, in Thermometris, Instrumentis notissimis, ex Vitro conflatis, quotidie observari potest. 2428.

Exhibemus duo talia Instrumenta in A G, & D C; constant ex Globo G, aut melius ex Cylindro C, cum Tubo cohærente, ut A B aut D E; Spiritu Vini tincto, aut alio Fluido, quod Frigore non Fluiditatem amittit, replentur.

TAB.
LXXVII
Fig. 2.

EXPERIMENTUM 2.

Exiguo Calore, qui Globo communicatur, Fluidi expansio sensibilis est in Tubo. 2429.

Si Mercurio, Fluidorum maximè denso, utamur, magis regularis est Dilatatio; sed Tubus angustior desideratur, quia minor est hujus Fluidi Dilatatio. 2430.

Instrumenta hæc, Tabulis applicantur, & divisionibus juxta Tubum dispositis, Dilatationes conferuntur. 2431.

Incertum tamen est, utrum Instrumenta hæc Caloris gradum indicare possint, quamvis minimas Caloris mutationes indicent. Id est, non satis nota est Relatio, quæ datur inter mutationem in Expansione & mutationem in Calore, ut ex comparatis Dilatationibus, gradus Caloris possint conferri inter se. 2432.

Si subitò incalescat Globus G, aut Cylindrus C, statim Fluidum in Tubo descendit; sed immediatè post adscendit. 2433.

EXPERIMENTUM 3.

TAB.
LXXVII.
Fig. 3.
Vas V Aqua bulliens infunditur; in hand statim immergitur Globus G Thermometri; & Fluidum eo ipso momento descendit à c ad d; statim verò redit ad e & altiùs: tunc etiam si non subitò extrahatur ex Aquâ Globus, ad summitatem Tubi perveniet Spiritus Vini, & majori Expansione Vitrum confringet.

2435. Phænomeni hujus causa hæc est.

Calore subitaneo, Vitro applicato, dilatatur hoc ipsum, antequam Calor in Fluidum, Vitro contentum, penetret; ideo, propter auctam Vitri capacitatem, descendit Fluidum; sed statim Calor Fluidò communicatur; quod ideo ascendit.

2436. Ex Corporum Expansione patet, *Particulas, ex quibus Corpora constant, Actione Ignis acquirere Vim repellentem, quâ hæ à se mutuo recedere conantur, & quæ cum Vi, qua Particulæ se se mutuo petunt**, contrariè agit.

*72. Quamdiu hæc Vis illam superat, Particulæ cohærent, minus aut magis pro diverso Caloris gradu. Quando Vis repellens ferè æquat Vim attrahentem, Particulæ, antea intimè junctæ, vix cohærent, & Impressioni cuicunque cedunt, & faciliè moventur inter se, si hoc non aliâ ex causâ impediatur; in hoc casu *Corpus solidum Calore in Fluidum mutatur*; quod in omnibus Corporibus, quæ Calore liquefiunt, observatur; imminuto verò Calore ad pristinum statum redeunt.

2438. Quæritur, *an non Fluiditas omnis à Calore pendeat?* quod determinari non potest, quia Corpus omnino Igne destitutum nullum novimus; illud certum est, Calorem non modo causam esse Fluiditatis in Metallis, Cerâ, & similibus Corporibus, liquefactis; sed multa Corpora, quæ

quæ vulgo inter Fluida referuntur, à Calore solo fluere: sic *Aqua est Glacies liquefacta*, sublato enim pro parte Aquæ Calore coalescit. 2439.

Calor ita potest augeri, ut in quibusdam Corporibus tota Vis attrahens Particularum superetur à Vi repellente; in quo casu Particulæ sese mutuo fugiunt; id est, Vim elasticam acquirunt, quæ similis est illi, qua Particulæ Aëris gaudent *; (quæ etiam in Aëre Calore augetur;) Effectum hunc observamus in Fumo & Vaporibus. 2440. *2056.

EXPERIMENTUM 4.

Detur Globus cavus æneus E, diametri circiter quatuor Pollicum, cum Manubrio M; cum Globo jungitur Tubus T, cujus apertura vigesimam Pollicis partem vix æquat. Calefacto Globo, Aër in Globo sese expandet *, & per Tubum exiit; si subitò in Aquam frigidam immergatur Globus, Frigore Aër iterum condensabitur, & Pressione Atmosphæræ in Aquæ superficiem, Aqua intrabit Globum. 2441. TAB. LXXVII. Fig. 4. *2428.

Globo tali modo pro parte Aquâ impleto, super Ignem hicce ponatur, eo momento, quo Aqua in Vaporem mutabitur, exiit hic per T; si autem Calor augetur ita, ut violenter ebulliat Aqua, vapor, compressus in superiori parte Globi, ab omni parte Elasticitate suâ recedere conatur, & violento motu per Tubum exit. 2442.

Æoli Pila vocatur hæc Machina.

Magis sensibilem Effectum Vis elasticæ Vaporis in Experimento sequenti habemus. 2443.

EXPERIMENTUM 5.

Globus E, cujus Diameter est etiam quatuor Pollicum, 2444. TAB. LXXVIII. Fig. 3.

cum, sed qui ex crassiori Metallo construitur quàm Globus, quo in præcedenti Experimento usi sumus, Rotulis minoribus jungitur, ut in Figurâ videtur. In superiori parte Capsula T quadrata, ab anticâ parte in a aperta, cum Globo cohæret. In medio Capsulæ separatio datur, & cavitas posterior communicationem cum cavitate Globi habet. Separatio hæc, perforata est in medio, foraminisque diameter octavæ Pollicis parti æqualis est. Clauditur foramen clavo C cupreo, qui per duo transit foramina, ut L, in lateribus Capsulæ, & separationi in hac intimè applicatur; cum autem Clavi Figura ad conicam paululum vergat, si hic ictu Mallei intrudatur, exactè claudet foramen.

2445. Globus à Rotulis separatur, & foramen reſeratur; calefacto Globo, hic pro parte impletur Aquâ, ut in Experimento præcedenti. Globus iterum Igni imponatur, donec Aqua ebulliat, clauditur tunc foramen, & Igni impositus, per Minutum unum aut alterum, relinquitur Globus, ut Vapor accumuletur. Jungatur nunc Globus cum Rotulis, & aperiatur foramen, exhibit Vapor violenter unam partem versus, dum Globus in partem oppositam translatus erit.

2446. Vapor, violenter compressus, conatur omnes partes versus recedere, & quidem æqualiter; ideoque Pressiones oppositæ sese mutuo destruunt; aperto verò foramine, Vapor, qui exit, non premit; tollitur ergo Pressio quædam ab unâ parte, contraria prævalet, & Globus movetur.

2447. Eodem modo explicamus motum Pyrobolorum. Ex chartâ efficitur Cylindrus, qui nitrato Pulvere repletur; accenso Pulvere, convertitur hic in Fluidum elasticum,

sticum, cujus Partes quaquaversum conantur recedere; cum autem ab unâ parte Cylindrus sit apertus, Pressio ibi maior est; contraria ergo prævalet, & Cylindrus propellitur.

Ad hanc eandem *Ignis Actionem*, qua, Dilatatione, 2445.
Partes separantur, possumus quoque referre Partium separationem, quæ constituunt *Fluidum elasticum*, quod, Putrefactione, Fermentatione, & Effervescentiâ, ex Corporibus exit *. Separatio enim hæc semper fit cum * 2119.
Caloris augmento; etiam in ipsis Effervescentiis frigidis.

EXPERIMENTUM 5.

Duodecim partibus Aquæ pars una Olei Vitrioli additur; mixtum hoc Calorem acquirit, qui brevi tempore perit; infunditur tunc illud Vitro V, quod Orbi G, Antliæ pneumaticæ imponitur. 2449.
TAB. LXXVII.
Fig. 5.

Huic eidem Orbi applicamus Lamellam æneam AB, quam firmamus Tubulo, per quem Aër extrahitur *, cujus cochlea per foramen in B transmittitur. * 2152. B

Cum hac Lamellâ cohæret Cylindrus C, qui aliam Laminam sustinet, etiam cupream, L, quæ ita flexa est, ut ab unâ parte circumdetur Sulco i, portionem Circuli efficiente, cujus centrum datur in medio foraminis b; Sulcus hic ad partem posticam clauditur, ut in q apparet, & repletur Sale amoniaco, in pulverem redacto.

Vitro immittitur Thermometrum D; hoc, cum adjunctâ scalâ chartaceâ, Tubo vitreo est inclusum, & distinctè exhibetur in Fig. 3. TAB. LXXXI.; secundum etiam adhibemus Thermometrum E, quod Pedi insistit.

Qq qq

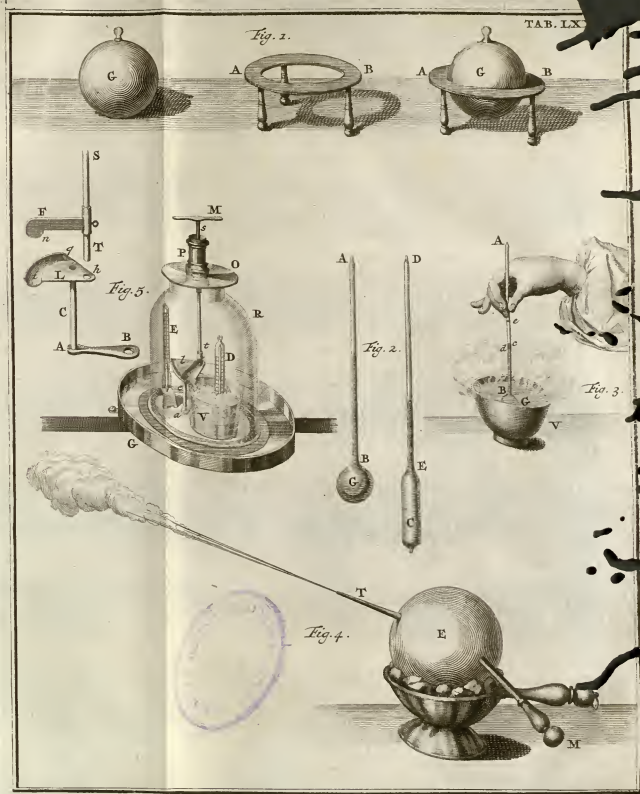
Hæc

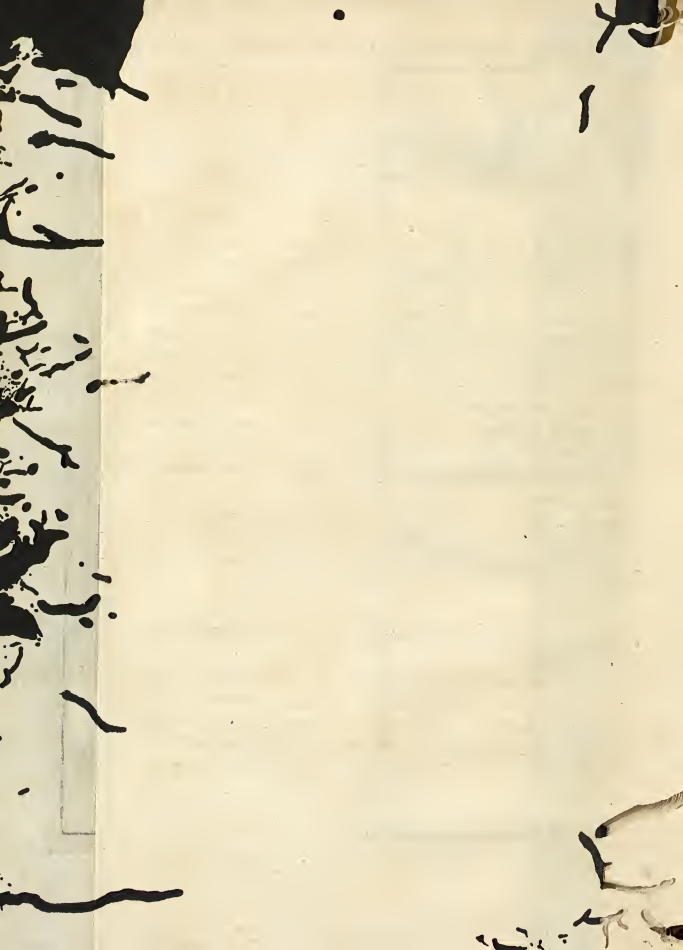
Hæc omnia teguntur recipiente R, quod Operculo O clauditur. Cum Operculo cohæret Pyxis cum Coriis P*,
 * 2155. P*, cujus Filum æneum st, aut S T, per foramen h penetrat, & hoc integrum occupat. Cum eodem Filo juncta est Lamella F, cujus pars n, quando deprimitur Filum, ad Fundum Sulci pertingit. Ita autem disponitur Filum, ut conversione Manubrii, si agitetur Lamina F, hæc Salem, quo Sulcus repletur non tangat; deprimendo autem M, prominentia n separat in Sulco portionem quamcumque Salis in anteriori illius parte à reliquo.

2450. Aër extrahitur ex Recipiente R, & conversione Manubrii M, Sal, qui anteriorem Sulci partem occupat, rejicitur in Vitrum V. Statim Effervescentia magna datur, quæ augetur, si fiat nova Salis separatio in Sulco, & iterum Sal eodem modo in Vitrum injiciatur.

2451. Durante Effervescentiâ hæc observamus; 1. deprimitur Mercurius in Thermometro D; unde patet Effervescentiam esse frigidam, quamvis pleræque sint calidæ. 2. Mercurius in Indice Mercuriali Antliæ descendit; quod generationem Fluidi Elastici demonstrat. 3. Tandem separationem Partium cum Calore fieri, Thermometro E detegimus, in quo Mercurius ascendit.

In loco Aëre vacuo Experimenta instituimus, quia Phænomena magis sensibilia sunt.





C A P U T XI.

De Igne Corporibus contento, ubi de Electricitate.

OMnibus Corporibus, nobis notis, Ignem contineri 2452.
diximus *. Hoc inde deducimus, quod ubique
Ignem detegamus; Corpora enim nulla dantur solida,
quæ Attritu, ubicunque in Telluris viciniis dentur,
non incalescunt: sed clariùs ubique in Telluris vici-
niis Ignem dari evincunt, quæ in Capite sequenti de-
monstrantur; nempe, Calorem à Corpore calidiori mi-
nus Calido, & vicino, communicari; Unde sequitur
si Corpus sine Igne, ideoque sine Calore ullo, dare-
tur, hoc statim à Corporibus vicinis Calorem acce-
pturum.

Varia observamus Phænomena, notabilia admodum,
Igni Corporibus contento adscribenda, quorum quædam
hic sunt memoranda: inter hæc dantur, quæ cum Electri-
citate connexionem notabilem habent, qua de causâ de
his ipsis Electricitatis Phænomenis agendum etiam erit.

DEFINITIO.

*Electricitas est hæc Corporum proprietas, quæ, si Attritu 2453.
calescant; trahunt, & repellunt, Corpora leviora ad distan-
tiam sensibilem.*

Proprietas hæc paucis admodum Corporibus à mul- 2454.
tis Philosophis concessa fuit; hodie autem constat ple-
raque Corpora hac ipsâ, quamvis inæqualiter, & diver-
simodè, gaudere. Mira admodum sunt, quæ nuper de
hac proprietate, in Angliâ & in Galliâ, fuere detecta;

Qq qq 2 sed

sed hujus Materiæ tractatio nos à scopo abdueret ;
 pauca quædam Experimenta, ante triginta & aliquot
 annos in Angliâ demonstrata, tantum memorabo, ut
 nexus pateat inter causam Electricitatis & Ignem, si
 revera hæc duo distinguenda sint ; recentiora Experi-
 menta conclusiones nostras confirmant.

EXPERIMENTUM 1.

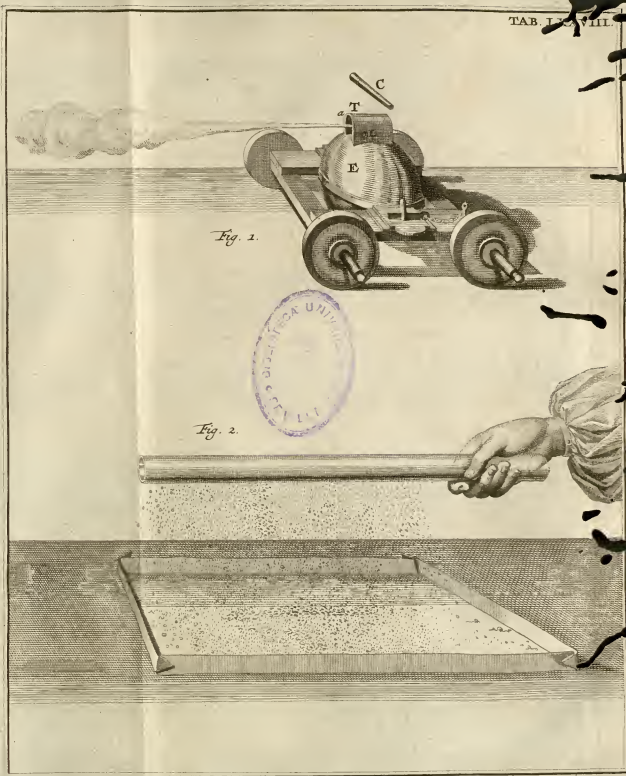
2455. Tubus Vitreus, quindecim, aut octodecim, Pollices
 longus, cujus Diameter Pollicem unum superat, siccâ
 Manu, aut Linteo atteritur, & Lumen percipitur ; hoc
 Manum sequitur, & non in ipso Tubo hæret, sed, ad
 exiguam ab hoc distantiam, in Corpore, quo atteri-
 tur Tubus.

2456. Post cessatum Attritum nullum percipimus Lumen ;
 sed, si Corpus quodcumque transferatur juxta Tubum
 ad exiguam distantiam, quartam Pollicis partem non
 superantem, Strepitus debilis auditur, & Scintillæ, quasi
 ex Vitro cum Strepitu emissæ, in hujus Corporis super-
 ficie apparent. Si alterâ vice Corpus juxta Tubum
 deducatur, nihil ex his observamus, nisi novus Attritu
 præcesserit.

EXPERIMENTUM 2.

2457. Idem hicce Tubus, Attritu Electricitatem magnam
 acquirit ; si enim Corpora levia, ut partes Folii aurei
 tenuissimi, aut Fuligo, plano imponantur, & admo-
 veatur Tubus, agitantur hæc Corpora ; à Tubo attra-
 huntur, & repelluntur, variisque motibus afficiuntur.

2458. Si Corpus, ad exiguam à Tubo distantiam, juxta
 hoc moveatur, Strepitus, ut in Experimento præceden-
 ti, auditur, & cessat Electricitas, quæ Attritu iterum
 instauratur.



MACHINA,

Qua Globi Vitrei celerrimè circumrotantur.

In Experimentis sequentibus Globi vitrei celerrimè circumrotantur. Talem Globum exhibemus in G; in duobus locis oppositis hic cylindricè terminatur; & in uno ex hisce locis apertus est, & ambæ prominentiæ hæ Cylindris cupreis circumdantur *a* & *b*. Ad partem Globi apertam clauditur hic Operculo, cum quo cohæret Epistomium *e*; & cum Cylindro æneo opposito jungitur Rota minor *r*,cujus diameter est circiter duorum Pollicum. Cum Rotulâ hac in centro cohæret, & prominet, Cylindrus æneus exiguus; similis ad partem oppositam datur, qui jungitur cum Epistomio *e*, ope cochleæ, ut, quando necesse est, tolli possit. Cylindri hi minores penetrant in Sustentacula ferrea S, T, quibus Globus sustinetur, & quæ perforata sunt in *c*, *c*, ut recipiant hos Cylindros, per quos Globus versationem habet.

Imponuntur Sustentacula S, T, Tabulæ ligneæ firmæ admodum, crassitie ad minimum Sesqui-Pollicis, quam tres Asseres E, F, I, sustinent. Inter anteriores suspensa est Rota R, quæ Manubrio M circumvolvitur. Inter F & I collocatur crux H, ut Machina magis firma sit.

Sustentaculum S in tribus locis, ut *i*, *i*, *i*, firmari potest; cauda, quæ cochleam efficit, per Tabulam penetrat, ut ipsi infra Tabulam, interpositâ lamellâ ferreâ, ne Lignum lædatur, jungatur cochlea exterior, quæ clave cogitur; quod ut commodè fiat, resectus est Affer E in *l*, *l*, *l*. Eodem modo, ope Cochleæ, infra Tabulam firmatur Sustentaculum alterum T, quod in scissurâ movetur; necesse est enim hicce mo-

Qq qq 3 tus,

2459.
TAB.
LXXIX.
Fig. 1.

2460.

2461.

tus, ubi Globus Machinæ applicari, aut ab hac removeri, debet. Scissuræ longitudo est quatuor, aut quinque, Pollicum; quia Globi, quibus in Experimentis utimur, non omnes sunt æquales. Tres tales desiderantur Scissuræ, quia singulis foraminibus *i*, *i*, *i*, Scissura respondere debet.

Rotâ R Globus G celerrimè circumvolvitur; quia Funis, qui Rotâ R circumponitur, etiam circumit Rotulam *r*.

2462. Ad latus Tabulæ D, in *n* datur Scissura, per quam movetur Trochlea *t*, ut separatim exhibemus in N; cohæret Trochlea hæc cum cochleâ *d*, cujus ope per Scissuram movetur, quo tenditur Funis Rotas R & *r* circumdans, qui etiam circumit Trochleam fixam infra Tabulam, ut hoc exhibetur in M; Trochlea fixa est *q*.

EXPERIMENTUM 3.

2463. Globus vitreus, diametri circiter octo aut novem Pollicum, Machinæ memoratæ applicatur, & celerrimè in loco obscuro agitur, dum Manu, Globo applicatâ, Attritus datur.

Si Globus Aëre sit vacuus, totus quasi lucidus fit ab interiori parte, Lumenque majus est in locis, in quibus Manus vitrum tangit.

EXPERIMENTUM 4.

2464. Si autem Globus aërem contineat, & eodem modo agitur, & Manus applicetur, nullum in interiori aut exteriori Globi superficie Lumen apparet; Corpora verò ad exiguam à Globo distantiam, ex. gr. quartæ partis Pollicis, aut minorem, lucida fiunt; sicque solæ partes Manus applicatæ, quæ terminant, aut potius circum-

circumdant, partes immediatè tangentes Globum, lucidæ sunt, ut de Tubo dictum *.

EXPERIMENTUM. 5.

Quatuor adhibemus Sustentacula ferrea, qualia memoravimus *; duo firmanur in foraminibus lateralibus *i, i*; duo alia in scissuris respondentibus. Duo Globi vitrei *G*, & *H*, Tabulæ applicantur, qui unico Fune, sed longiori quàm qui in præcedentibus Experimentis fuit adhibitus, circumrotantur. Globus *H* Aërem continet, *G* evacuatus est; distantia inter Globos, ubi minima est, quartæ Pollicis parti æqualis est. Agitatis Globis in loco obscuro, si manus Globo *H* applicetur, & Attritus detur, Globus alter *G* lucidus fit, Lumenque Figuram habet, quam hîc exhibemus. Si motus ultimi Globi in contrariam partem dirigatur, evertitur Figura Luminis; sed hæc manet, sive amborum Globorum motus conspirent, sive contrarii sint.

Cessante Attritu, sed continuato motu, sæpe contingit, Lumen per aliquot minuta continuari, antequam evanescat.

EXPERIMENTUM 6.

Eodem Globo, quo usi sumus in Experimentis præcedentibus 3. & 4. & hîc utimur; eodem modo Machinæ, ut circumvolvi possit, applicatur: circumdatur Globi pars superior, ad distantiam à Globo circiter quatuor Pollicum, Filo æneo *mpo*, in superiori parte circulariter inflexo, & cujus extrema Tabulæ infixæ sunt. Huic Lini Fila tenuia annectuntur, quæ, centrum Globi versus protensa, ad distantiam quartæ partis Pollicis à Globo pertingunt.

Agitetur Globus, & Manus applicetur, statim ex Aëris

2465.

TAB.

LXXIX.

Fig. 3.

* 2460

2461.

2466.

TAB.

LXXIX.

Fig. 2.

ris agitatione Fila irregulariter agitantur; calefacto verò ex Attritu Vitro, Fila omnia, ut in Fig. videtur, Globi centrum versus diriguntur; si Manus Globo paululum ad latus applicetur, obliquè ad aliud punctum in axe diriguntur Fila.

EXPERIMENTUM 7.

2467. Si Globo Aër extrahatur Effectus hicce cessat.

EXPERIMENTUM 8.

2468. Detur Globus, qui cum eo, quo præcedentia Experimenta instituuntur, differt. In hoc Experimento apertura Globi *G* major desideratur; ut in hunc orbiculus ligneus *o*, cum Filo, aut Cylindro, æneo *q* conjunctus, intrudi possit. Cohæret Cylindrus hic, ut in medio Globi firmetur Orbiculus, cum Operculo quod in *b* aperturæ Globi, ad hanc obturandam, applicatur, & Cochleis firmatur; Epistomium *e* in centro Operculi huic jungitur.

Circumferentiæ circelli *o* junguntur Fila Lini tenuia, quæ protensa ad Globi superficiem ferè pertingunt.

* 2459. Machinæ, antea memoratæ *, Globus applicatur, & agitur; Attritusque, ut in Experimentis præcedentibus, datur: calefacto Attritu Globo, si cesset agitatio, Manusque tollatur, statim Fila eriguntur, & ut radii Rotæ, Globi superficiem versus diriguntur; vix tamen per momentum Temporis quiescunt, & agitatione Aëris exterioris, licet Globus ab omni parte exactè sit clausus, agitantur Fila hæc; ut patet, statum dirigendo Globum versus, licet Os ab hoc duos Pedes, & ultra, distet. Si Digitus Globo admoveatur, licet ille hunc non tangat, Fila vicina à Digito attrahuntur, & Digitum versus diriguntur; aliquando etiam hunc fugiunt.

fugiant. Si Manus Globo applicetur, violenter & irregulariter Fila agitantur.

EXPERIMENTUM 9.

Extracto Aëre etiam, ut in Experimento præcedenti, 2469. Effectus cessat, & Filorum situs, post, æquè ac ante, Attritum, à Gravitate pendet. Si Aër pro parte tantum sit exhaustus erectio Filorum, & horum agitatio, locum habet.

Si ad omnia præcedentia attendamus Experimenta, 2470. sequentes conclusiones ex illis deduci posse videntur; quas non ut certas tradimus, sed ut valde probabiles; certum à probabile semper distinguendum.

*Vitrum in se continere, hujusque superficiem circumdari Atmosphærà quadam, quæ Attritu excitatur *, & motu vibratorio agitur;* trahit enim & repellit Corpora levia *. Partes minimæ Vitri Attritu agitantur, & propter harum Elasticitatem motus hicce est vibratorius, qui Atmosphære memoratæ communicatur; idèoque Atmosphæra eo ad majorem distantiam Actionem exerit, quo ex majori Attritu partes Vitri magis agitantur. 2471. 2457. 2466. 2468. *

Actio hujus Atmosphære & alios præstat Effectus; soli enim Attritui, ex Actione hac oriundo, tribuere debemus Lumen, quod, in Globo Aëre vacuo, in Experimento quinto *, deficiente omni Attritu visibili, apparuit. 2465.

Ignis, Vitro contentus, Actione hujus Atmosphære expellitur, saltem cum hac Atmosphærà movetur; dum enim Corpora levia ad distantiam à Vitro agitantur; Corpora etiam ad distantiam lucida fiunt *. 2472. 2455. 2457. 2466. 2464.

Atmosphæram & Ignem facilius moveri in Vacuo etiam 2473. patet.

R r r r

- patet: si enim Globo Aër extrahatur, nullum Lumen, neque Electricitatis Actio, ab exteriori parte observari possunt *; pars verò Globi interior maximè lucida apparet, Ignisque majori copiâ in hoc Experimento, quàm in statim memorato *, sensibilis est.

2474. Electricitatis autem Actio, extracto Aëre, etiam ab interiori parte cessat *, quo everti videtur, quod de faciliiori motu Atmosphæræ in Vacuo dictum. Minimè tamen probabile est Atmosphæram, sæpiùs memoratam, in hoc casu nullibi moveri. Videtur è contra illam eandem cum Igne viam sequi, & illam partem versus moveri, ad quam minor datur Resistentia; & cessationem Actionis Electricitatis tribuendam esse ipsi absentiae
2475. Aëris, quo mediante *ab Atmosphærâ Fila moventur*; eodem modo, ut Ignis, qui liberrimè omnia Corpora penetrat, *mediante* Vapore *, aut Aëre, (Pulveris Pyrii enim explosio, absente Aëre cessat) violenter in illa agit.

Missis conjecturis, nixis licet multis Experimentis, ad cætera, quæ Ignem spectant, redeamus. Varia autem Experimenta in Vacuo peragenda sunt, in quibus Attritus requiritur, quæ sequenti Machinâ instituentur.

MACHINA,

Qua Corpora in Vacuo celeriter circumvolvuntur.

2476. Orbis Machinæ Pneumaticæ est G *, huic imponitur crux cuprea ADB, quæ firmatur, transmissâ per foramen *v* cochleâ, qua cum Orbe jungitur Tubus, per quem Aër extrahitur *. Ita crux hæc disposita est, ut foramen *l* cum foramine in medio Orbis G respondeat *; qua de causâ infra Crucem Cylindrus exiguae altitudinis

TA9.
LXXX.
TAB.
LXXXI.
Fig. 1.

* 2143.
* 2152.

* 2154.

altitudinis prominet, qui in foramen Orbis penetrat.

Huic foramini Orbis, ab inferiori parte, jungitur ^{2477.}
Pyxis cum Coriis p , cujus Operculum est d^* . Cum hac ^{* 2155.}
cohæret Lamina cuprea nn , cui Columnæ minores o, o ,
ex eodem Metallo, adhærent.

His ita junctis, per foramen l , & per Pyxidem ^{2478.}
transmittimus Axem gab . Hujus pars ab crassior est,
& Cochleâ circumdata; pars f tenuior & Cylindrica est;
hanc Coria Pyxididis circumdant, &, durante circum-
volutione Axis, ingressum Aëris hæc ipsa Coria im-
pediunt.

Axi huic in g , ubi quadratus est, jungitur Rotula ^{2479.}
 r , quæ firmatur Cochleâ b . Rotula hæc dodecagona
est, excavatis paululum lateribus, ut anguli, quorum
acies sublata est, magis promineant; Dodecagonum
inter duos tenues Orbes, ab omni parte prominentes,
includitur, ut Funis, de quo postea dicam, reti-
neatur.

Lamella ii , applicatur Columnis o, o , & retinetur
Cochleis y, y ; sustinet Lamella hæc Axem, cujus ex-
tremitas z in cavitatem k penetrat.

Cruci ADB duæ insistant Columnæ C, C , quæ su-
stinent Laminam H, H , quæ Cochleis m, m , firmatur.
In medio hujus Laminæ capsula datur, in quam pene-
trat extremitas q Axeos sæpius memorati.

Laminæ AB Crucis applicantur Lamellæ T, T , qui- ^{2480.}
bus insistant Laminæ Elasticæ EF, EF . Lamellæ T, T ,
firmantur Cochleis e, e, e, e , per scissuras in Lamellis
in foramina x, x, x, x , penetrantibus; hacque me-
thodo possunt Laminæ ad diversas distantias ab Axe
firmari.

2481. Partes huc usque memoratæ cupreæ sunt, & sufficiunt, ubi Experimenta instituenda sunt, in quibus velox Axeos circumvolutio desideratur, etiam cum majori Attritu. Axis tunc per Corpus, quod circumvolvendum est, penetrat, & Corpora, quibus hoc atteri debet, Laminis EF, EF, junguntur, ut distinctius hoc in peculiaribus Experimentis explicabimus.

2482. Recipiente R omnia teguntur *, & Aër exhauritur. Funis circumponitur Rotulæ r, & illius extremitatibus juncta sunt Manubria lignea, quæ Manibus retinentur.

* 2157.
Tenso nunc Fune, si Manus alternatim agitentur, habebimus Axeos revolutionem, nunc ad unam tunc ad aliam partem.

A D D E N D A

Præcedenti Machinæ, quando Attritus violentior, aut motus diutius continuatus, desideratur.

In hisce occasionibus Rota Machinæ applicanda est.

2483. Lateribus Thecæ, quæ Machinam Pneumaticam continet, applicantur, & Cochleis firmantur, asseres Pollices tres lati, quorum crassities apparet in K & K. Hisce cohærent asseres minores L, L, quibus applicatur Tabella lignea II, in cujus medio hæret tubulus æneus, per quem Axis Rotæ Q transit; hujus ejusdem Axis extremitas altera in similem tubulum penetrat, cohærentem cum Solido ligneo, quod Fundo Thecæ insistit, & Cochleis firmatur.

2484. Solida minora lignea N, N, conjuncta sunt cum asseribus K, K; per Solida hæc penetrant Caudæ ferreæ Trochlearum lignearum t, t; quæ Caudæ pro parte quadratæ sunt, & pro parte ex Cochleâ constant.

Fu-

Funis circumit Rotas Q & r , & transit super Trochleis t, t , inter quas Funis horizontalis est; una tamen ex Trochleis paulo magis quàm alia elata est. Conversione Cochlearum c, c , tenditur Funis.

Agitatione Rotæ, celerrimè Axis circumagitur, 2485. quamvis magnus detur Attritus inter Corpus circumvolutum & alia, lamellis EF, EF , conjuncta. Funis in hoc ultimo casu magis tendi debet.

EXPERIMENTUM 10.

Detur Globus vitreus diametri trium Pollicum, aut duorum Pollicum cum semisse, perforatus ab utrâque parte; etiam potest ad foramina cylindricè terminari. Per hæc foramina, ut Globus circumagatur, transmittitur Axis ab^* ; Subere s, s , ab utrâque parte Globi ora tegitur, & firmatur hic ope Cochlearum O, O . Harum inferior firmatur, minori Cochleâ a , in foramen b penetrante; superioris Cochleæ conversione Globus firmatur. 2486.

Solida lignea S, S , junguntur Laminis EF, EF , & Panno, aut Chartâ, circumdantur; Globo Solida hæc arcè applicantur, & Cochleis e, e, e, e , firmantur.

Reliquis omnibus, ut in Machinæ descriptione dictum, dispositis ex Recipiente R Aër extrahatur *.

Globus, sic firmatus, cum Axe in Vacuo, motu Rotæ Q , celerrimè movetur, & Attritus datur *.

Si in Loco obscuro Experimentum instituatur, Globus lucidus apparebit; & continuato motu, ut Globus Attritu incalescat, Lumen quidem augetur, sed fixum tunc observatur, in locis ubi Attritus datur. 2487.

Sequitur ex hoc Experimento Ignem, Vitro contentum, 2488.

R r r r 3

ut

ut appareat, Aëre non indigere; incalescit enim illud, & lucet, sublato Aëre & interno & externo.

Cum aliis Corporibus similia Experimenta tentari possunt.

EXPERIMENTUM 11.

2489. Mercurium Ignem continere Experimentis patet. Si enim Mercurius, probè depurgatus, in Vitro agitetur, lucidus apparet.

EXPERIMENTUM 12.

2490. Magis sensibile est Lumen in loco Aëre vacuo. Si Globo vitreo contineatur Mercurius, exigua quantitate; poterit ille circumrotari, ut superius explicavimus *, & amœnum dabitur spectaculum si lentè moveatur Globus.

2491. Evacuatur Aëre Globus Mercurium continens, jungendo cum Globo Tubum longum circiter Pedes duos, & jungendo aliam Tubi extremitatem, ab inferiori parte, cum foramine in medio Orbis Machinæ Pneumaticæ *.

* 2154.

Si tunc foramen hoc, ut & illud per quod Aër extrahitur, tegantur Vase, Orbi memorato superimposito, Aër facilè ex Globo educitur.

EXPERIMENTUM 13.

2492. In Lagenam vitream A infunditur exigua quantitas Mercurii benè depurgati; Aër extrahitur, & obturamento vitreo exactè clauditur Lagenæ. In loco obscuro hæc agitur, & Mercurius lucet.

TAB.
LXXXI.
Fig. 2.

2493. Ut evacuetur Lagenæ, Orbi Antliæ Pneumaticæ hæc imponitur; tegitur Recipiente superius aperto, & clauditur apertura Operculo, cum quo Pyxis cum Coriis conjuncta est *. Cum Filo æneo, quod per Pyxidem

* 2155.

dem

dem tranſit, cohæret Capſula, quæ Cerâ molli repletur, in quam pars ſuperior obturamenti intruditur. Cohæſione Ceræ ſuſtinetur obturamentum, & ita omnia diſponuntur, ut hoc aperturæ Lagenæ reſpondeat.

Aër ex Recipiente extrahitur. Filum æneum depri-
mitur, clauditurque Lagenæ evacuata; admittitur in
Recipiens Aër, & arctiùs obturamentum compri-
mitur.

EXPERIMENTUM 14.

Sit Orbis æneus O; jungatur hic, adhibito Tubo
EE, ope Cochleæ, cum foramine in Orbe Machinæ
Pneumaticæ * ita, ut Aër ex vaſe R, Orbi O ſuper-
impoſito, extrahi poſſit. Tubus autem, per quem
Aër extrahitur, prominet in Vaſe ad altitudinem qua-
tuor, aut quinque, Pollicum; inflectitur & parvam
habet aperturam; quæ omnia obſervanda ſunt, ne quam-
miniſe Mercurius ad Machinam Pneumaticam perve-
nire poſſit.

Cum Orbe in medio jungitur Tubus æneus B, qui
Tubulum vitreum includit; inferior pars Tubi ænei
cluſa pertingit ferè ad fundum Vaſis V, Mercurium
depurgatum continentis; ad latus foramen datur, quod
clavo A exactè obturatur; per ſuperiorem Tubi B ex-
tremiſatem, prominet in b Tubus vitreus, qui in Vaſe
R penetrat, & aperturam habet exiguam.

Altitudo Vaſis R eſt circiter ſedecim Pollicum, dia-
meter quatuor Pollicum; ſi ex hoc Aër evacuetur, &
foramen ad latus Tubi B aperiatur, Preſſione Aëris ex-
terioris, violentiſſimè Mercurius Tubum intrat, & ex
Tubo vitreo proſilit, magnoque impetu in ſuperiorem
partem Vaſis R impingitur.

2494.
TAB.
LXXIX.
Fig 5.
2152.

In loco obscuro instituendum Experimentum est, & Mercurius lucidus apparebit.

2495. Ut Mercurium probè depurgemus, hac utimur Methodo, si Metallum non detur admixtum. In Vase aperto cum Aquâ & Sapone albo Igni imponimus Mercurium; ubi Aqua violenter ebullit, virgulis agitur Mercurius; dein hic, repetitis lotionibus cum Aquâ fervidâ, à pinguedine ipsius Saponis depurgatur; transmittitur postea semel, & alterâ vice, per Infundibulum chartaceum, cujus apertura exigua est: exsiccat Mercurius in hac transmissione, & fæces omnes remouentur.

2496. Plura Corpora dura Attritu Lumen emittunt.

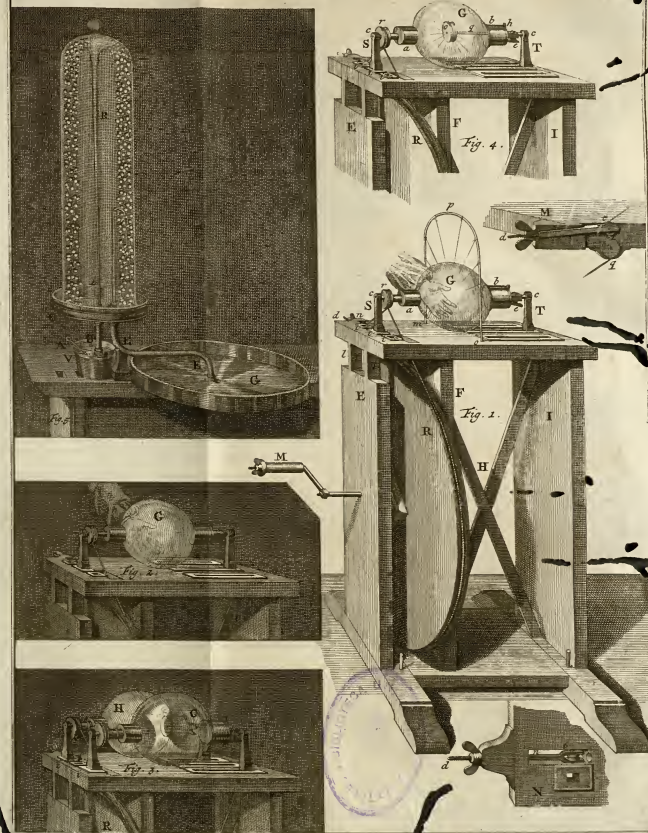
EXPERIMENTUM 15.

2497. Duo frustra CrySTALLI moventur juxta se mutuo; Attritu statim Lucida fiunt; Lumen autem magis est vividum in locis, in quibus contactus datur.

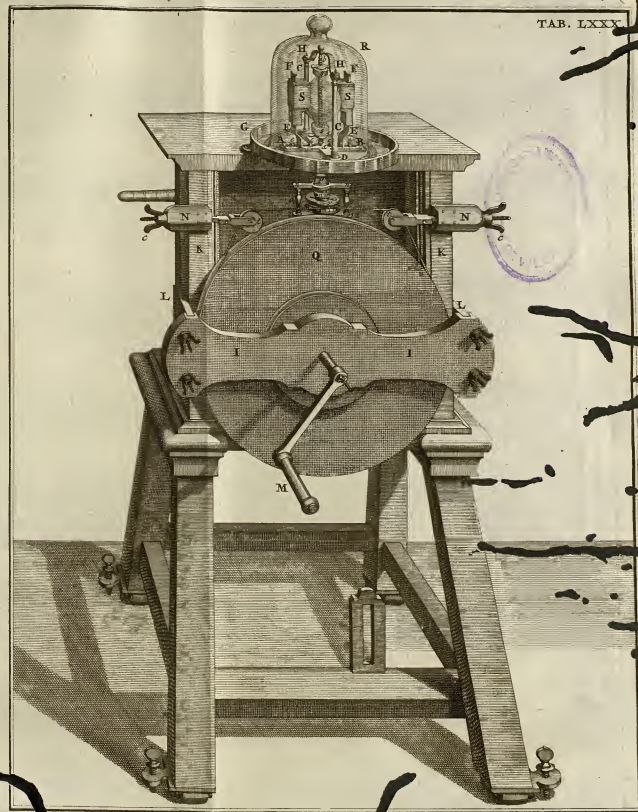
EXPERIMENTUM 16.

2498. Notissima datur chemica præparatio ex Urina, *Phosphorus Urinæ* dicta, quæ in Aquâ servatur; si ex illâ stilus efficiatur, & Litteræ Chartæ inscribantur, in loco obscuro, igneæ apparebunt. Phosphorus ipsa, Aquâ extracta, statim incalescit, & Fumum emittit; quæ omnia, Ignem magnâ copiâ Phosphoro contineri, probant.

2499. In hoc Experimento *sensibilem observamus Aquæ actionem in Ignem Phosphoro contentum*; illa enim hunc retinet ita, ut minimè ex Phosphoro, quamdiu Aquâ circumdatur, exire possit; sublatâ autem Aquâ Calor & Fumus statim indicant Ignem à Phosphoro recedentem.







C A P U T XII.

De Motu Ignis debiliori. Ubi de Caloris Communicatione.

T *Riplicem in Igne motum observamus.* 2500.

Primum, quo Calor communicatur, & Corpora dilatantur, non separatim partibus, aut turbato harum ordine; de hoc ipso hoc Capite dicendum. 2501.

Secundum, qui gradu tantum cum primo differt, quo Corporum partes dissolvuntur, aut inter se agitantur. Hunc in Capite sequenti examinabimus. 2502.

Tertium tandem per Lineas rectas, quem in Luminis detegimus; de quo in Libro sequenti agam. 2503.

Corpus calidum minus calido Calorem communicat, ubi Corporum mutua datur applicatio, ipsum autem ex Calore amittit. 2504.

Hinc deducimus, *motum Ignis dari, donec Æquilibrium* detur inter vicinorum Corporum Actiones: & in hoc casu *Gradus Caloris* dicimus *æquales*. 2505.

Ex hoc Æquilibrio sequitur, *quomodocunque inter se differant Corpora vicina, hæc eodem modo in Thermometra agere.* 2506.

EXPERIMENTUM I.

Si Thermometrum in Aëre suspendatur supra superficiem Fluidi cujuscunque, eundem illud gradum Caloris indicabit cum Thermometro, quod Fluido est immersum, sive agatur, de Aquâ, de Oleo quocunque, de Spiritu Vini, aut alio Fluido. 2507.

Ss ss

Non

2508. Non verò hoc *Æquilibrium* inter *Actiones Ignis*,
diversis *Corporibus* contenti, datur nisi post *Tempus*.
2509. Ex hoc *Æquilibrium* ulterius deducimus, *Calorem æqua-*
biliter dispergi per totam massam Corporis cujuscunque.
2510. Etiam videmus, quare *Corpora separata & Aëre*, aut
Fluido alio quocunque, circumdata, per quod *æquabi-*
liter Calor dispergitur, *æquales gradus Caloris* ac-
quirant.

EXPERIMENTUM. 2.

2511. Duos adhibemus *Cylindros A & B*, marmoreum pri-
mum, secundum ligneum. *Cylindricè* in medio exca-
vantur ita, ut *cavitatibus Thermometra* inseri possint;
minora adhibuimus *c, d*, superius memorata*, & quo-
rum unum in Fig. 3. exhibemus.

TAB.
LXXXI.
Fig 4.

* 2440

Post intrusa *Thermometra*, clauduntur *aperturæ ca-*
vitatum; obturamentum *a*, *Cylindri A*, marmoreum est,
aliud *b* ligneum; circumpositâ *cerâ* omnis communi-
catio cum *Aëre externo* impeditur.

Tertio quoque utimur *Thermometro EF*, etiam su-
perius memorato*; ponitur hoc inter *Cylindros*.

2512. Mutato *Aëris*, *Corpora circumambientis*, *Calore*,
statim mutationem indicat *Thermometrum EF*; si
constitutio *Aëris* maneat, *Thermometrum d* eundem
Gradum Caloris indicabit; si illa continuetur, eodem
modo sese constituet *c*.

Per plures *Menses*, mutationes ita esse successivas,
& tandem *æquales*, semper observavi.

2513. Patet quoque ex his quare *Aqua bulliens* cum *Vapore*,
supra ipsius *superficiem Vase incluso*, eundem *gradum*
Caloris habeat: & quare *Calor* non augeatur accumu-
lato *Vapore*; & non minuatur, quamvis, datâ *aper-*
turâ,

turâ, magnâ copiâ Ignis cum Vapore calido excat.

Diximus Corpora, æquè calida, eodem modo in Thermometrum agere * : hoc fit quia , propter exiguam Fluidi in Thermometro copiam , Actiones hæ non sensibilibiter Corporum Calorem mutant. 2514.

In multis autem aliis occasionibus non eodem modo in idem 2515.
Corpus agunt Corpora æquè calida ; neque in Corporibus variis , eodem Fluido , æqualiter ubique calido , circumdatis , æquali Tempore Calor æqualis fit Calori ipsius Fluidi ; ut in ultimo Experimento vidimus.

Unde sequitur *difficilius Corpora quædam aliis incalescere*, 2516.
& quidem ex duplici causâ. Non enim æquè facîle Corporum omnium partes agitantur , & in quædam difficilius Ignis quàm in alia penetrat.

In Calore quandam desiderari partium Corporis agitationem manifestum est ; aucto enim Calore hæc sensibilis fit : Corporum autem partes diversæ sunt , & in diversis Corporibus non tantum Densitate differunt , sed etiam cohæsione ; unde non æquè facîle eadem ipsis communicatur agitatio ; quare inæquales Ignis Actiones desiderantur , ut æquales gradus Caloris Corporibus communicentur ; & *Calor non sequitur proportionem quantitatis Ignis.* 2518.

EXPERIMENTUM 3.

Si quis ambas manus , ubi hæ æquè calidæ sunt , imponat unam Ligno , alteram Marmorì , positis Ligno & Marmore æqualibus quantum ad volumen , & æquè calidis , sed quorum Calor sensibilibiter à Manuum Calore superatur ; Manus , quæ Marmorì imponitur , plus ex Calore amittet , & Marmorì minorem gradum Caloris communicabit , gradu illo , quem acquirit Lignum à

Manu huic impositâ , quæ minus ex Calore amittit. Hæc ad sensum ita manifesta sunt , ut aliâ mensurâ non indigeamus.

2520. Etiam Experimentis constat , *Ignem non æquè facile in*

* 2400. *Corpora omnia penetrare.* Hoc jam superiùs observavi-

2521. *mus ** , ut & *in Corpus faciliùs Ignem penetrare , si magis*

2522. *calidum illud sit.* Speculum causticum minorem edit Effectum , id est , minori copiâ Ignem repercutit , ubi Calor ipsius auctus est ; quod indicat majorem copiam Ignis accedentis in ipsum Speculum penetrare , & ibi hærere.

2523. Effectus hujus Speculi etiam minuitur , si Radii solares per Aërem , his Radiis antea calefactum , transeat ; quod demonstrat , Ignem majori copiâ in partes aëreas calidas penetrare , quàm in alias.

2524. *Corpora , quæ difficiliùs incalescunt , etiam diutius Calorem servant , dum Calorem vicinis , & minus calidis , communicant.*

2525. Quando Corpus vicinis Corporibus Calorem communicat , partes in superficie ex Calore amittunt , ad quas Ignis , partibus internis contentus , tunc accedit ; quare successiva datur Caloris diminutio , & centrales partes omnium diutissimè Calorem servant.

2526. Hinc videmus *Corporis Calorem diu posse conservari , si hoc aliis Corporibus involvatur ; & Corpora diutius Calorem servare , aut breviori Tempore hunc amittere , pro diversis quibus involvuntur Corporibus.*

2527. Constat hoc quotidianis Experimentis , & sensibilter observatur *in Aquâ calidâ , in qua Calor Aëre circum-ambiente retinetur.*

EXPERIMENTUM 4.

Duo vasa adhibemus æqualia, tres Pollices circiter 2528.
 alta, & Sesqui-pollicem, aut minus, lata. Æquali quan-
 titate Aqua bulliens in utrumque infunditur; imponi-
 tur unum Orbi Antliæ Pneumaticæ, & superimposito
 minori Recipiente Aër ex hoc educitur. Dum Aëris
 Pressio minuitur, ebullit Aqua violenter, & Ignis exit.
 Admissò enim Aëre, Aquam tepidam reperimus; dum
 alia, quæ in Vase aperto Aëri exposita remansit, parum
 tantum ex Calore amisit.

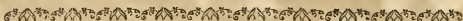
Hoc etiam videmus in Ligno lucido. Lignum da- 2529.
 tur; quod in Terrâ putrefactum, si Terrâ extrahatur
 lucet. Terra quæ Lignum circumdat retinet Ignem,
 sublatâ hac, Ignis exit, & per aliquot Dies lucidum
 manet, in Vacuo citò perit Lumen, & admissò Aëre
 non instauratur.

Dum Ignis quaquaversum sese expandit, & Corpo- 2530.
 rum vicinorum minus calidorum Calorem auget, non
 æquali facilitate ad partes omnes tendit *; si autem 2530.
 motus ad partes quasdam difficilior fiat, augetur par-
 tes alias versus, ut hoc in Laminâ, aut Cylindro ter-
 reo, observamus, cujus extremitas una candens est,
 cùm alia sensibilem non habeat Calorem; si enim ex-
 tremitas candens in Aquam frigidam immergatur, ita-
 tim incalescit extremitas altera.

Ignis, qui in Corpora intrat, horam partes agit *; 2531.
 partes motæ agunt in Ignem contentum, hujusque mo- 2517.
 tum augent; ideo, quando Ignis extraneus in Corpus
 agit, hujus *Calor augetur, non tantum Actione Ignis adve-* 2532.
nientis, sed etiam quia augetur motus Ignis antea in Corpo-
re contenti; hoc confirmant majora Incendia, quæ id
 ipsum

ipsum in omni Combustione obtinere demonstrant ; nam de iis, quæ in minoribus motibus locum habent , ex iis, quæ, ipsis auctis, sensibilia fiunt, iudicium ferre possumus.

De hoc motu aucto nunc peculiarius est agendum.



C A P U T XIII.

De violentiori Ignis Motu. Ubi de Corporum Dissolutione Actione Ignis.

2532. **A**ucto Ignis Motu Effectus hujus est conversio Solidi in Fluidum*, & hujus in Fluidum elasticum, ut vidimus*. Ubi autem Fluidi Calor augetur, antequam in *Fluidum* elasticum mutetur, Actione Ignis partes ipsius Corporis violentissimè agitantur inter se ita, ut ebulliat : ad quod eo minor Actio Ignis desideratur, quo minus Fluidum comprimitur.

EXPERIMENTUM I.

2535. Aqua tepida in Vas Vitreum infunditur, & Orbi Machinæ Pneumaticæ imponitur ; si Recipiente tegatur, & Aër extrahatur, violenter ebullit. Quomodo Compressio aucta difficiliorem faciat Ebullitionem, satis clarum est.

2536. Gradusque Caloris maximus, quem Fluidum acquirere potest, ab eâdem Compressione pendet, ut ex 2528. Exp. ante memorato* deduci potest.

2537. Non omnium Corporum Partes minores tales sunt, ut, imminutâ Cohæsione, in Fluidum convertantur, quarum tamen Actione Ignis datur separatio.

Cor-

Corporum Solutio, quando Fluida fiunt, vocatur Fusio. Conversio in Fluidum elasticum vocatur Evaporatio, & Exhalatio. Tertia tandem quam memoravimus *, partium separatio vocatur Corporum Combustio, aliquando Calcinatio. 2538.

De Fusione, Evaporatione, & Exhalatione, superius egimus *; dicta etiam ad Combustionem, & Calcinationem, possunt referri; differentia autem ipsorum Corporum constitutioni tribuenda est. 2539.

Ipsa autem quæ spectant Combustionem, & Calcinationem, ex iis, quæ de Calore diximus *, deducuntur; aucto Partium motu has tandem debere dissolvi, quis non videt? 2540.

Antequam autem de Combustione agamus, *Partes ipsæ, in Exhalationibus separatæ, considerandæ sunt.* 2541.

Hæ intimè cum Igne junctæ hujus Motu avolant. Inter has notabilem locum occupant Particulæ aqueæ in Vaporem conversæ; quæ demonstrant, non ita opposita esse Ignem & Aquam, ut vulgò creditur; Ignis enim *singulis adhæret aqueis Particulis*, & has à conjunctione cum vicinis arcet; *nullo modo autem Ignis ipsas mutare potest*, recedente enim illo, concurrunt iterum, & instauratur Aqua. 2542.

Vapores per Aëra in altum adscendunt, ad diversas sustinentur altitudines, pro diversâ & ipsorum & Aëris constitutione *. Sæpe non percipiuntur; si tunc Calor ipsorum minuatur, magis ad se invicem accedunt, & Nubes, aut Nebulas, efficiunt; datâ majori Ignis dissipatione in Aquam Vapores redeunt, & Pluvia cadit. 2543.

Observamus quoque Vapores in Aëre omnino invisibiles subito apparere, si hujus Densitas minuatur. 2544.

Ex-

EXPERIMENTUM 2.

2545. Instituitur Experimentum hoc ope Antliæ Pneumaticæ, quando Experimentum quodcumque cum Aquâ in Vacuo fuit institutum. Admissô Aëre Vapores plerumque sese jungunt superficiëi interiori Recipientis; sed si Vitrum fuerit nitidum, statim recedunt, si Antlia de novo agitetur, ut alterâ vice Aër extrahatur; tunc nihil in Recipiente apparet; sed continuatâ Aëris evacuatione Vapores Visibiles fiunt; qui cum Aëre educuntur, si hic omnis extrahatur.
2546. Innumeræ Exhalationes dantur ab Aqueis diversæ; hæ omnes, cùm Ignis Aëtionē à Corporibus separatæ sint, Ignem magnâ copiâ continent; quædam præcipuè constant ex Particulis, quæ comburi possunt, de quibus statim dicam. Reliqua, quæ ad hanc Materiam pertinent, & cum scopo nostro relationem habent, in CAP. III. hujus Libri fuere explicata.
2547. In plerisque Corporibus, quæ comburuntur, Partes, quæ separantur, sunt terrestres, aquosæ, & oleosæ aut spirituosæ.
2548. Terrestres vocamus Partes, quæ, post Igne solutum Corpus, supersunt, cineres nempe, qui calefieri quidem possunt, non comburi.
2549. Aquosæ vocamus illas, quæ, Aëtionē Ignis in Vaporem mutatæ, expelluntur; sed quæ collectæ, imminuto Calore, in Aquam convertuntur.
2550. Oleosæ tandem & spirituosæ vocamus Partes, quæ solæ sunt Pabulum Ignis, cujus Aëtionē solvuntur, dum ipsæ hanc Aëtionem augment.
2551. Partes hæ violentiori Ignis Aëtionē solvuntur ita, ut ex his non iterum Corpus combustibile formari queat:

queat; tunc hæc confumi dicuntur: si verò minor in 2552.
has detur Ignis Actio, solvuntur quidem in Fluidum
elasticum crassius, quod Fumum vocamus; sed hic com-
bustibilis est, & collectus molle format Corpus, quod
etiam comburi potest.

Ubi ita augetur harum Partium Calor, ut consuman- 2553.
tur, lucent; &, dum à Corpore separantur, Flam-
mam efficiunt; quare Fumus & Flamma gradu Caloris
tantum differunt; potestque, aucto Calore, Fumus in
Flammam converti, in quo casu consumitur.

EXPERIMENTUM 3.

Sit C Candela, flatu extincta, quæ Fumum emit- 2554.
tit F, admoveatur Candela alia A; Fumus sese con-
vertet in Flammam, & illius Combustione accenditur
Candela C, quæ ab aliâ distat Pollices sex aut octo.

Circa *Flammam* observandum, hanc in Aëre esse *pira-* 2555.
midalem: ratio hæc est; levior illa est ipso Aëre, ideo ad-
scendit, sed continuo Partes, quæ ipsam efficiunt,
violentissimâ agitatione disperguntur; quare ipsa con-
tinuò minuitur, & paucae Partes ad Flammæ superiorem
extremitatem perveniunt; quæ idem tenuissimæ sūt.

Sepositâ hac dissipatione, Flamma Cylindrica esset; 2556.
continuo enim ad Sphæricam Figuram vergit; sed sur-
sum fertur, & Partes adscendentes à novis advenien-
tibus supplentur. Hac de causâ Flammam admodum
extendi potest; si, dum circumdatur, dissipatio hæc
cohibeatur, aut saltem minuatur.

EXPERIMENTUM 4.

Quatuor Candelæ in C junguntur, ut Flamma cras- 2557.
sior sit; transmittitur hæc per Tubum AB, latiorē
in A, & ferè Pedem unum longum. Supra Tubum

T t t t

adscen-

TAB.
LXXXII.
Fig. 1.

adscendit Flamma ad D ita, ut altitudo BD parum deficiat ab integrâ Flammæ longitudine, quando Tubus seponitur.

2558. Si imminutâ laterali dissipatione, Flamma sibi permittatur, quod obtinemus, *quando crassior Flamma subtiliore circumdatur, illa admodum se extendit, & etiam lateraliter dilatur.*

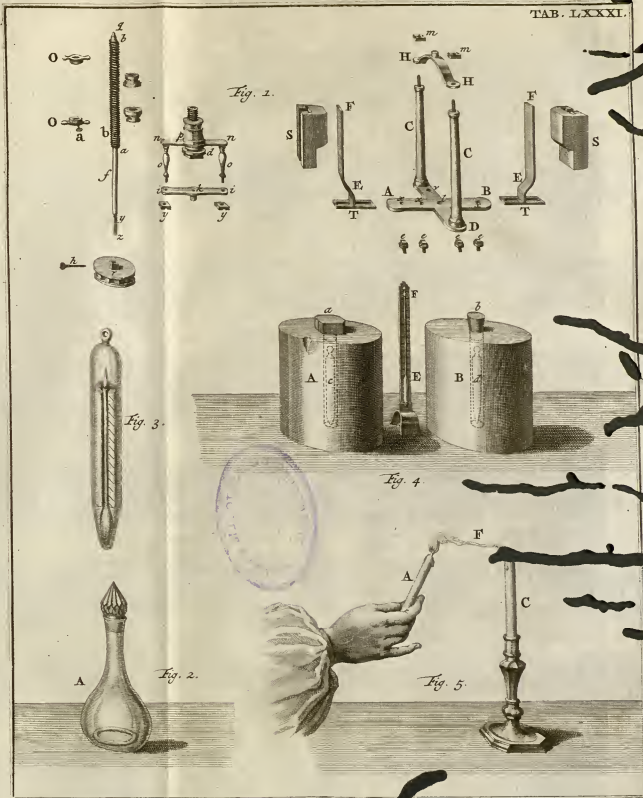
EXPERIMENTUM 5.

2559. Cylindro æneo C, Pollices tres lato, & duos alto, infunditur Spiritus Vini, ad altitudinem circiter ^{TAB. LXXXII.} trium partium quartarum Pollicis. ^{Fig. 2.} Igni superimponitur Cylindrus, & accenditur Spiritus Vini. Tubulo a minori, Pollicem unum alto, & cum Caudâ flexâ cohærenti, inseritur frustum Candelæ cereacæ, quod Tubulum non excedit. Accenditur Candela, & immittitur in Flammam Spiritus Vini, quæ tunc crassiorem Cere Flammam circumdat; hæc dilatur, & altius adscendit, quàm si sibi permessa omnino esset.

2560. Exhalationes, quæ comburi possunt, ideoque inflammations sunt, ferè integræ, si non omnino, constant ex Pabulo Ignis; quod, propter Ignem jam agentem in Particulas *, quàm facillimè Flammam concipit.

2561. Videmus hoc in Fodinis, in quibus sæpissimè, admotâ Flammâ, statim cum Fulminatione Exhalationes Flammam concipiunt. Hoc fit cum Fulminatione, quam semper observamus, quando subitanea Flammæ generatio datur.

2562. Exhalationes sæpe sponte accenduntur; quod aliquandotribuendum est Radiis Solaribus, transeundo per Nubes, aut harum percussione, collectis; Radii enim



Ha

Samudra

videtur

Et

nim solares, dum Vitris, aut Speculis, colliguntur, incredibiles exserunt Effectus, ut videbimus in Libro sequenti, & Nubes simile quid præstare possunt. Inflammatio Exhalationum etiam obtineri potest permixtionibus variarum Exhalationum, in quibus, mutuâ Particularum Actione, Ignis violentissimè excitari potest. Experimenta nos ad hanc conclusionem conducunt; mutuam enim Particularum Actionem, in permixtione Corporum, qua Ignis excitatur, in innumeris occasionibus detegimus.

Plura apud Chemicos habemus exempla; quibus constat, duo Corpora frigida frequenter admodum, solâ permixtione, in Flammam exardere; quamvis ambo singula fluida. 2563.

Simile quid in Exhalationibus locum habere posse quis negabit, si consideret Particulas ex quibus Exhalationes constant à Corporibus existere separatas, quia Actione Ignis, cum his cohærentis, moventur *. 2564.

Mutuam permixtarum Exhalationum Actionem, quamvis minus violentam, Boyleano Experimento sub oculos ponimus. * 2546r

EXPERIMENTUM 6.

Duas adhibemus Phialas, quarum prima continet Spiritum Salis, secunda Spiritum Salis Amoniaci bene rectificatum. Apertis his, Exhalationes exeunt, sed, invisibiles, quamdiu separatæ sunt Phialæ; sed si ita sint dispositæ, ut permixtio detur Exhalationum, statim hæ visibiles fiunt, & sub specie Fumi in altum adscendunt. 2565.

Exhalationes in Aëre accensæ varia producant Phænomena; his tribuere debemus Meteora Ignea, ut Fulmina & alia. 2566.

Ad illa, quæ spectant Ignis Actionem in Corpora, nunc redeundum.

2567. In Corporibus, quæ calcinantur, & in Calcem aut Scorias reducuntur, deficiunt, aut exiguâ tantum copiâ adsunt, Partes illæ, quæ Pabulum sunt Ignis, quare continuata desideratur in hæc Corpora Ignis extranei Actio, antequam dissolvantur.

2568. Ignem autem immediatè non tantam in Corpora exferere posse Actionem, qualem in Combustione & Calcinatione observamus, multa indicare videntur.

2569. In Combustione Ignis sese jungit innumeris minimis, quæ nullo modo percipi possunt, Particulis; hæc quaquaversum moventur, maximâ copiâ ex illis locis ubi Flamma adest. Has, dum cum Igne moventur, in poros alius Corporis penetrare vix in dubium vocari

2570. potest; multis enim *Experimentis constat*, quorum plura apud Boyleum videri possunt, *Actione Ignis Corporum Pondus sensibilibiter augeri*; præcipuè si Flamma in hæc immediatè agat; quamvis Corporum, Vitro inclusorum si Vitrum Flammæ Spiritûs Vini per duas aut tres horas expositum sit, quoque Pondus aliquando augeatur, sed minus. Augmentum hoc Ponderis, novam accessisse Materiam probat*, quæ per Vitrum penetravit.

2571. Non autem Igni Ponderis augmentum tribui posse, alia evincunt Experimenta, quibus constat, *Ignis Pondus, si detur, nobis non esse sensibile*; quod si unico Experimento constet, clarum est, in omnibus occasionibus, in quibus Ponderis augmentum detegitur, hoc alii Materiæ, cum Igne translata, essetribuendum.

EXPERIMENTUM 7.

2572. Frustum Ferri candentis Lanci Libræ accuratissimæ im-

imponitur, & hæc ad æquilibrium reducitur. Relictâ hac æquilibrium servatur, dum Ferrum Calorem hunc majorem amittit, & ad Caloris Gradum quantumvis exiguum reducitur.

Ferrum Calore dilatatur *; & magis ab Aëre sustinetur *; ideo quis fortè suspicabitur, augmentum Ponderis dari; ut æquilibrium detur. Sed differentia, ex hac causâ in Experimento sensibilis esse non potest, & agitur de Ponderis augmento majori *.

Ultimum Experimentum in Vacuo eodem modo procedit.

EXPERIMENTUM 8.

Duos adhibemus Cubos ferreos, quorum latera Pollicem valent, exactissimè ejusdem Ponderis; unum Igni committimus, sed Vase, aut Crucibulo, contentum, ne facès adhæreant.

Libra minor accuratissima supra Orbem Antliæ Pneumaticæ suspenditur, methodo supra explicatâ *. Lances Catenis suspendi debent, & hæc ut & illæ crassiores desiderantur, quàm quæ similibus Libris subtilioribus applicari solent.

Quando Ferrum candescit, Lanci uni imponitur hoc, & Cubo altero æquilibrium datur; si quid deficiat, Pondusculo instaurandum est. Teguntur omnia Recipiente Vitreo, & Aër educitur, æquilibrium servatur; quod, diminutione Caloris Ferri candentis, ne minimam variationem subit.

Actionem Corporis subtilioris extranei, cum Igne juncti, hujus in Combustione Actionem juvare, etiam, quæ in loco Aëre vacuo de Combustione instituuntur, Experimenta confirmant. Omnis enim Combustio, sub-

lato Aëre, cessat, ut in Capite sequenti videbimus.

2576.

Corpora tamen quæ, præsentē Aëre, comburuntur, absente hoc, Igne consumi possunt, sed tantum continuatā Ignis extranei Actione, & quidem lentius, Flammā, & violentiori Partium agitatione, cessantibus.

EXPERIMENTUM 9.

2577.

TAB.

LXXXII.

Fig. 3.

* 2155.

Frustra Ligni tenuia *a, a, a, a*, Filo junguntur, quod alligatur extremitati S, Fili ænei ST, transeuntis per Pyxidem cum Coriis P *, junctam cum Operculo O, quo tegitur Recipiens R.

Solidum Ferreum F candens, interposito Lapide L, imponitur Orbi G Antliæ Pneumaticæ; Recipiente R tegitur, & Aër extrahitur. Deprimendo Filum æneum, successive Lamellæ lignæ Ferro imponuntur, ibique consumuntur; nullam autem emittunt Flammam.

2578.

Quando Chalybe percutitur Pyrites, Particulæ separantur à Chalybe & à Lapide; ignitæ sunt, & in ipsâ separatione, Scintillas efficiunt: Particulæ metallicæ liquefactæ sphericam acquirunt Figuram; quæ à Lapide separantur, consumuntur, friabiles fiunt, & in Calcem, aut Scorias, convertuntur. Si Percussio in Vacuo fiat, eadem detegimus mutationes; sed Partes, dum separantur, lucidæ non fiunt, nullasque percipimus Scintillas.

EXPERIMENTUM 10.

2579.

Utimur Machinâ, superius memoratâ, pro Attritu

* 2476.

in Vacuo *; cum adjunctis, ut auxilio Rotæ majoris

* 2483.

circumrotatio fiat *.

Antequam autem Machinam cum Orbe Antliæ Pneumaticæ jungamus, huic applicamus Corium, cui Reci-

* 2157.

piens vitreum imponendum erit *; applicamus quoque Orbi

Orbi Lamellam Chartaceam, quæ in Recipiente contineri potest ita, ut non impediat, quo minus Recipiens Corio applicetur, quod pro parte tantum, Chartâ tegitur; perforata hæc est in duobus locis, quæ respondent cum aperturis in ipso Orbe Antliæ.

Cum Axe mobili *ab* jungimus Cylindrum chalybeum A, parum altum, quem Axis in centro trajicit, & cujus diameter est circiter duorum Pollicum cum semisse, & altitudo dimidiati Pollicis.

TAB.
LXXXII.
Fig. 4.

Convexa Cylindri hujus superficies sulcata est ita, ut eminentiæ inter sulcos Acies efficiant, quæ Cylindrum circumdant; octo aut decem incisionibus refecantur, ad angulos rectos, hæ acies.

Inter duos Orbiculos ex Ligno duriori firmatur Cylindrus, Cochleis duabus *c, c*, quæ Clavibus coguntur, ut benè firmetur Cylindrus.

Frustra duo Pyritæ Lignis inferuntur S, S, quæ applicantur Laminis EF, EF. Pyritæ admoventur circumferentiæ Cylindri, & arctè comprimuntur ita, ut Laminæ EF, EF, paululò deorsum flectantur, & in hoc situ Cochleis *e, e, e, e*, firmantur *.

* 2, 80.

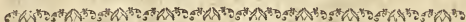
Teguntur omnia Recipiente vitreo, & circumagitur Rota; quæ abraduntur Particulæ Chartâ recipiuntur, & colligendæ sunt; semotisque his omnibus, iterum imponendum est Recipiens, & Aër exhauriendus.

Agitetur iterum Rota, & admissio Aëre, remoto Recipiente, iterum colligantur Particulæ, quæ à Chalybe & Lapidibus fuere separata.

Si hæc ultimum collectæ cum primis, ante exhaustum 25 80. Aërem collectis, conferantur; & omnes Microscopio examinentur, hæc illis similes deteguntur. In Loco obscuro

seuro si Experimentum instituitur, observamus durante Rotæ circumvolutione, Recipiens Scintillis quasi repleti, si Aër adsit; absente illo nihil simile percipimus, Lumenque fixum apparet in Locis ubi Attritus datur; Lapidibus ipso Attritu lucidis factis, ut de aliis Corporibus vidimus *.

* 2486.
2496.



C A P U T XIV.

De Extinctione Ignis, & de Frigore.

^{2581.} **I**gnis Extinctio est cessatio illius motûs in Corpore, quo ^{2550.} Pabulum Ignis * consumitur.

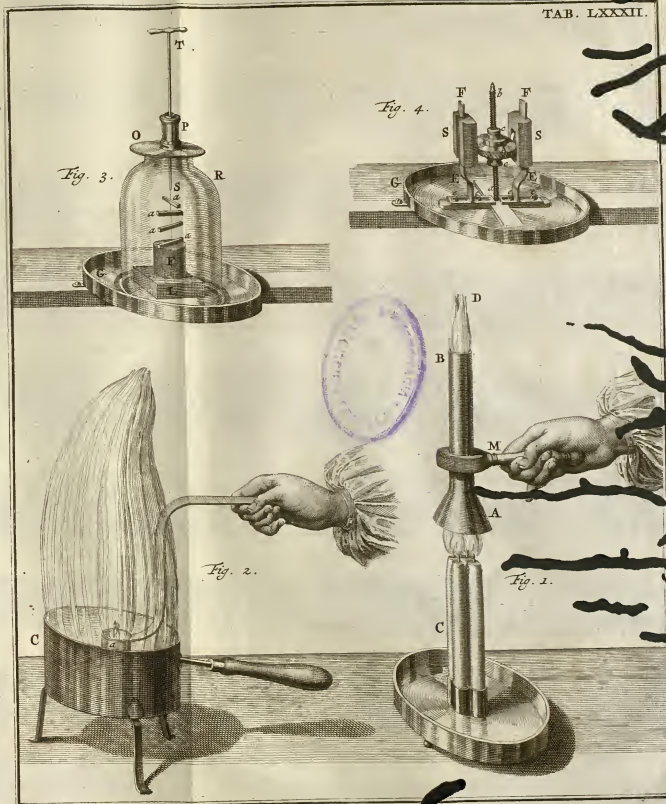
Ignem, ubi nullum hujus Pabulum superest, necessario extingui, evidentissimum est. Sed major difficultas datur in explicatione Extinctionis Ignis, quando, post hanc, Pabulum adhuc superest.

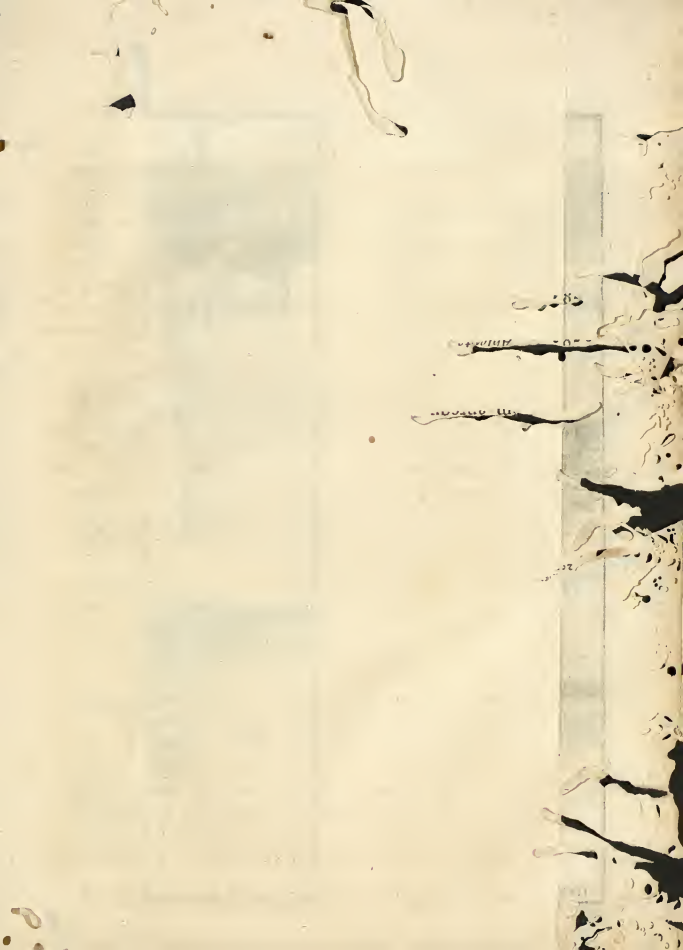
^{2582.} Talem sæpe observamus ubi Carbones ardentes vividioribus Radiis solaribus exponuntur; extinguuntur enim antequam omnino sint consumti, ut facile quisque experiri poterit. Qua autem Actione hoc fiat nobis obscurum videtur.

^{2583.} Absente Aëre Ignis quoque extinguitur.

EXPERIMENTUM I.

^{2584.} Carbonem ex duriori Cespite, candentem, & qui, nisi post integram consumptionem, sponte non extingueretur, Vasculo aperto contentum, imponimus Orbi Antliæ Pneumaticæ; Recipientē tegitur, Aër extrahitur, & brevi Tempore Carbo extinguitur. Si, statim post exhaustiōnem, Aër iterum admittatur, bre-





brevissimo illo Temporis intervallo, non quidem omnino Carbo extinguitur, sed eo reducitur, ut, qui violenter ardebat, nunc Manibus commodè tractari possit.

Hujus Phænomeni causa etiam non ita facile detegi potest; nam *soli Pressioni imminutæ Effectum hunc tribui non posse*, Experimenta demonstrant. 2585.

EXPERIMENTUM. 2.

Vitreum Recipiens, superius apertum, Antliæ Pneumaticæ imponimus; clauditur hoc Operculo, cum quo, interposito Epistomio, longior cohæret Tubus æneus, incurvus, extremitate ferreâ munitus. 2586.

Evacuatur Recipiens, & Aër admittitur per ipsum Tubum, cum Operculo cohærentem, & ita dispositum, ut Aër in hunc intrare non possit, nisi transiverit per Flammam Carbonum ardentium. Lentè Aër intromittitur, & repleto Recipiente Operculum tollitur; Aërque in illo totius Atmosphæræ sustinet Pondus. Si nunc per aperturam superiorem in Recipiens intrudamus sulphuratum ardens, aut Chartam accensam, statim in ipso ingressu extinguitur.

Repetito hoc variis vicibus, continuò magis ac magis, ante extinctionem, Flamma intrudi potest; quia hæc, ex locis ad quæ pertingit, Aërem expellit, & novus statim succedit. 2587.

Unde sequitur, *peculiares quasdam Particulas desiderari, ne Ignis extingatur*, quæ Actione Ignis avolant, aut inutiles fiunt, quod in ultimo Experimento, ante ingressum Aëris in Tubum, ipsi contigit. 2588.

Hoc ipsum & alio Experimento illustramus.

EXPERIMENTUM 3.

Candelam ardentem, Recipiente, superius aperto, 2589.

tegimus; & ne Aër ab inferiori parte adfluere possit, imponimus Candelam, cum Recipiente, Orbi Antliæ Pneumaticæ; & utimur Recipiente, qui exactè huic applicari possit, ut in Experimentis de Aëre. Flamma in eodem statu perseverat, novo continuò, à superiori parte, Aëre adfluente; sed si Cylindrus jungatur cum aperturâ superiori ita, ut Aër non ita commodè adfluere possit, Candela brevi extinguitur; nisi Recipiens parum ab unâ parte attollatur, ut Aër ab inferiori parte accedere possit; aut hic, alio quocumque modo, admittatur.

2590. Varii ex modis, quibus Ignis extinguitur, ad Aëris

2591. absentiam referri debent: Sic *Ignis, ab omni parte inclusus, brevi extinguitur*; ad quod quoque, ut videtur, Fumus accumulatus non parum confert.

2592. Extinctio hæc plerumque talis est, ut, nisi novo admoto Igne, Ignis extinctus non excitetur: aliquando tamen, admissio Aëre, sponte reviviscit; quamvis, per longum satis Tempus, omnis communicatio cum Aëre externo fuerit sublata; in quibus tamen occasionibus sæpe non perfecta est Ignis Extinctio, quamvis sensibilis non sit Pabuli Ignis consumptio.

2593. *Ad absentiam Aëris etiam referimus Actionem Aquæ, quando Ignem extinguit.*

2594. In Combustione illorum Corporum, quæ Aquam ad se trahunt, si hæc, quæ, dum nullum Pabulum Ignis continet, non potest comburi, ipsis superfundatur, immediate statim ipsis applicatur ita, ut Aëris accessus impediatur, quare Ignis extinguitur; nisi exigua sit, respectu violentiæ Ignis, Aquæ quantitas; in hoc enim casu in Vaporem statim mutatur hæc, & repellitur.

2595. Quando autem agitur de Corpore, cui Aqua non
imme-

PHYSICES
ELEMENTA MATHEMATICA,
EXPERIMENTIS CONFIRMATA.

L I B E R V.

Pars I. De Motu Luminis, & hujus Inflexione.

C A P U T I.

De Velocitate Luminis.

INtimum Ignis Naturam nobis esse ignotam vidimus *; hoc ad Lumen referre quoque debemus. Plura quidem Lucis Phænomena deducimus ex paucis Luminis proprietatibus, quas Experimentis detegimus; sed plures Luminis proprietates nos latere ex ipsis Phænomenis patebit. 2608.

Lumen per Lineas rectas moveri, antea observavimus *. Lumen à Puncto ad Punctum non pertingit, si in Lineâ rectâ, quam inter hæc ductam concipimus, impedimentum detur. 2609.

Si per foramen Lumen transeat, directionem servat, & non ad latera dispergitur, ut de Undis dictum *. 2610.

X x x x

D E -

DEFINITIO 1.

2611. *Lumen quodcumque consideratum juxta Directionem Motûs sui, si omne juxta eandem Directionem feratur, vocatur Radius Luminis.*

2612. *Corpus vocari Lucidum vidimus, quod Lumen emittit*.*

2613. *Corporis Lucidi superficies, conflatur ex Punctis Lucidis, quæ Luminis Radios quaquaversum emittunt.*

DEFINITIO 2.

2614. *Corpus vocatur Pellucidum, per quod Lumen transire potest, non turbato, in ipso Corpore, Radiorum Motu rectilineo.*

DEFINITIO 3.

2615. *Corpora, quæ Lumen intercipiunt, vocantur Opaca.*

Dux autem proponuntur Quæstiones circa Motum Luminis.

2616. *1^a. Utrum Motus Luminis simplici Pressioni sit tribuendus, an verò translatio detur de Loco in Locum.*

2617. *2^a. Utrum Propagatio Motûs Luminis sit instantanea, an successiva.*

2618. *In hac priorâ Quæstione pauca dicam. Juxta illos, qui Motum Luminis Pressioni tribuunt, Globuli minimi, sese mutuo tangentes, per totum Spatium, per quod*

2619. *in hoc propagatur, disperguntur. Lumen apparet quando, Actione Corporis Lucidi, Globuli Corpori adjacentes premuntur, qui ipsi vicinos premunt, & Propagatio datur.*

2619. *Unicam contra hanc sententiam difficultatem movebo. Globulus à plurimis circumdatur, &, si hi juxta diversas directiones sint compressi, premunt quoque ipsum illum Globulum juxta diversas directiones; & hic,*

hic, ut singuli Radii directionem suam servant, debeat alios Globulos juxta singulas hasce directiones premere; hoc autem fieri non potest; nam omnes Pressiones ad unicam reducuntur *, & Globus compressus * 318
premit in omnes adjacentes, qui huic Pressioni obstare possunt, sive cum prementibus respondeant, sive non; unde sequeretur confusio Radiorum: Pressiones contrariæ quoque sese mutuo destruerent. Experimentiâ autem constat innumeros Radios, sine ullâ confusione, transire per foramen quantumvis angustum. Ex iis, quæ de Visione postea dicemus, patebit, hoc ipsum contingere, quando plura Objecta per foramen angustum intuemur.

Si Propagatio Luminis non fiat per Pressionem, non est illa instantanea; sed fit per translationem de Loco in Locum, in qua Tempus quoddam consumitur. Quamvis hæc generalis observatio sufficiat ad secundam Quæstionem dirimendam *; hanc magis illustrabi- * 2617
mus, & examinabimus, an non ex Phænomenis ipsam Luminis Velocitatem determinare possimus.

Primi, Velocitatem Luminis ex Observationibus celestibus determinare, tentarunt Casini & Romerus; ille autem brevi sententiam mutavit, persuasum habens, ex Phænomenis, ex quibus conclusiones deduxerant, has non sequi; quia omnia Phænomena non respondebant inter se. Romerus perseveravit in suâ sententiâ. hanc omni modo tueri conatus est; ideoque ipsi soli hodie tribuitur, breviter hanc examinabo. * 2621

Cum autem agatur de Observationibus astronomicis, * 2622
facilius, & plenius, quæ ad præsentem Quæstionem spectant, in Libro sequenti explicari possent; hanc tamen nunc explicare suscipiam, & quædam Astronomica

mica indicabo; sed illa tantum, quæ immediatè ad nostrum propositum spectant; & ita hæc proponere conabor, ut & ab iis intelligantur, qui Motuum cœlestium ideas nondum habent.

2623. Sol, Luminis fons, Radiis suis illustrat Corpora, quæ ipsum Motibus suis cingunt; repercussis Radiis hæc visibilia sunt, ut distinctius explicabo, ubi de Visione agam. Inter hæc ipsa Tellus annuam circa Solem revolutionem peragit.

2624. Corpora circa Solem mota, sphærica sunt, & opaca, Planetæ vocantur; unum ex his, Jovis nomine insignitum, considerabimus. Circa hoc quatuor moventur minora Corpora, Satellites dicta; quæ in Circulis circa Jovis Centrum revolvuntur.

Satellites hi in Revolutionibus suis per Umbram Jovis transeunt, & Ecclipsim patiuntur, & quidem in singulis Revolutionibus, si quantum, maximè distantem, excipiamus, qui aliquando ad latus umbræ transit.

Intimum, aut minimè distantem, præcipuè examinarunt Astronomi, & magis accuratè hujus Motum, quam reliquorum, observarunt, ut Immersiones hujus in Umbram, & Emerfiones ex hac, determinarent.

2625. Sit S Sol, ABCD Orbita Telluris; I Jupiter in
LXXXV. Orbita suâ; EFG Orbita intimi Satellitis; transit hic
Fig 1. per Umbram in EF. Si Corpus Jovis, & Orbita Satellitis, Figuræ huic proportionatam magnitudinem haberent, percipi non possent.

2626. Computationes admodum simplices essent, si, dum in Tempore periodico detecto, Satelles æquabiliter in Circulo circa Jovem fertur, hic eodem modo circa Solem rotaretur; sed ita res sese non habet; dum Um-
bra

immediatè applicatur, ut Oleum & Corpora pingua, non Aqua hæc extinguit; nisi tantâ copiâ affundatur, ut ab omni parte Aëris accessum tollat.

Fluida etiam quædam, quæ cum Aquâ miscibilia sunt, 2596
accensa Aquâ extingui non possunt, quod cum ante dictis * congruere non videtur; sed Aqua non potest sese applicare superficiei horum fluidorum, & super hæc dispergi, quod desideratur, ut Aëris accessus cohibeatur. 2593.

Actio Aquæ in Ignem, Phosphoro contentum, de qua 2597.
superiùs *, ab Actione, de qua hic agitur, differt; nam, ubi * 2499.
benè accensus est Phosphorus, non Aquâ extingui potest. Etiam, absente Aëre, hujus Lumen magis est vividum.

EXPERIMENTUM 4.

Phosphoro, superiùs memoratâ, Litteræ inscribuntur 2598.
Chartæ, includitur hæc Recipiente, ex quo Aër extrahitur, & Litteræ, in obscuro loco vividiores apparent, quàm in Aëre; sed breviori Tempore evanescunt.

Quando Ignis extinguitur, Calor minuitur; quare 2599.
cum Frigore Extinctio hæc relationem habet.

Diminutio enim Caloris sæpe, non semper, Frigus vocatur, quod nil est præter hanc Diminutionem. 2600.

Corpora minus calida illis partibus Corporis nostri, 2601.
quibus applicantur, id est, quæ Calorem in Corpore nostro minuunt *, frigida vocantur; ut calida dicuntur, quæ hunc augment *. 2504. 2409.

Frigus nostri respectu nil est præter Sensationem, quam 2602.
ex imminuto Corporis nostri Calore percipimus; in Corpore autem frigido datur Calor *, sed minor Calore Corporis nostri; quare ille hunc minuit *. 2452. 2504.

Ex hisce solis considerationibus, vulgaribus admodum, 2603.
facile dirimitur Quæstio, utrum Frigus ad absentiam Ignis,

aut ad præsentiam Materiæ cujusdam peculiaris debeat referri, ut Calor ad præsentiam Ignis. Solam Ignis absentiam sufficere, evidentissimum est.

2604.

Sed hîc alia proponi potest quæstio; utrum unquam Diminutio Caloris detur, nisi adsit Materia quædam, cujus Particulas Frigoris Spicula vocare possumus. Respondeo Experimenta non præsentiam hujus Materiæ demonstrare; ideoque responsum ad hanc Quæstionem dari non posse; nam in obscuris non ex eo solo quid negare debemus, quia contrarium probare non possumus. Sed hoc certissimum semper erit, Caloris Diminutionem, à quacunque causâ pendeat, solam sufficere in Frigore.

2605.

Non inficias ibo, dari Particulas quasdam subtiles, quæ, ubi Corpus intrant, Ignem, saltem pro parte, ex hoc expellunt; sed illas semper adesse ubi Diminutio Caloris datur, hoc est quod nondum constare dixi: nam quamvis dentur Particulæ, quæ Ignem, non ut Particulæ ex quibus Corpora constant attrahunt, sed ipsum repellunt, non inde sequitur, ex aliâ causâ non posse Calorem minui.

In quibusdam autem occasionibus tales adesse Particulas Experimentum hoc demonstrare videtur.

EXPERIMENTUM 5.

2606.

Detur Nix cum Sale marino, ad æquales partes permixta, vase contenta, & quæ circumdet Vitrum Aquâ repletum, si Mixtura hæc Igni imponatur, eo momento quo ipsa funditur, id est, quo hujus Calor augetur, non ut
* 2504. alia Corpora Calorem Aquæ communicat *; sed statim Aqua in Glaciem convertitur.

2607.

Si Aqua contineatur Tubo, Aëre vacuo, cum Ebullitione congelatio fit *.

* 2128.

LIBRI QUARTI FINIS.

bra cum Jove rotatur, inæquabiliter illa progreditur, & hujus respectu corrigenda est computatio; vocant hanc correctionem *primam Satellitis Æquationem*. Præterea attendere debemus ad moram in Umbrâ, quæ omnium maxima est, quando per hujus Centrum transit Satelles, & diversa pro diversâ à Centro distantia, ad quam transit. Ex his accuratè perpensis, Momentum initii, aut finis, Eclipses determinari posset.

Hæc tamen computatio, si agatur de Eclipsi observandâ, nondum sufficit; pro diverso situ Telluris respectu Jovis, magis aut minus cum computatione differt Observatio; & maxima differentia parum cum Horæ quadrante differt.

Clarum autem est, situm Telluris non ipsam Eclipsim mutare; ideoque causæ extraneæ Retardationem esse tribuendam.

Quando Tellus inter Jovem & Solem transit in A, memorata computatio congruit cum Observationibus; sed recedente Tellure magis à Jove, secunda correctio, quam *Æquationem secundam* vocant, adhibenda est. Hæc Æquatio sequitur rationem Augmenti distantie Telluris à Jove, dum illa per ABC movetur; retardaturque Eclipsis juxta rationem hujus Augmenti distantie, mensuratæ in rectâ ad Jovem ductâ; & eodem modo minuitur Retardatio in Motu Telluris per BDA, in quo ad Jovem accedit.

Hæc proportio causa est, quare Romerus Motui Luminis moram indicatam tribuit, & conclusio evidens apparet; si enim eo ipso Momento, quo ex Umbrâ exit Satelles, ad distantiam quamcunque hic visibilis sit, non interest utrum Spectator detur in A, aut B,

Y y y y,

aut

aut ad majorem à Jove distantiam, eodem Momento exitum ex Umbrâ percipiet, & secunda indicata *Æquatio* locum habere non potest; cùm tamen revera locum habeat, non mirum est, si universalis quasi approbatio secuta fuerit præclarum hocce inventum.

2630. Primus, qui negavit *Æquationem* hanc secundam Satellitum, Motui Luminis successivo esse tribuendam, fuit ipse Casini, qui *Æquationem* in computatione esse adhibendam cum Romero detexerat. Dubii Fundamentum hoc fuit; similem, & æqualem *Æquationem*, etiam locum debere habere pro aliis Satellitibus, percepit, si revera à Motu Luminis penderet; similem quidem pro aliis detegebat, sed multò majorem, & pro singulis diversam.

2631. Romeri à celebri Astronomo oppugnata sententia celebrem defenforem brevi nacta est. Halleius, qui Tabulas Cassinianas, de Motu intimi Satellitis, in compendium reduxit, & computationem faciliorem reddidit, Observationes quasdam indicavit, ex quibus sequitur *Æquationem* secundam eandem esse pro tertio, & pro quarto Satellite, quàm pro primo; & ita, remotâ difficultate à Casini propositâ, Argumentum Romeri, pro Luminis Propagatione successivâ, integram suam vim servavit.

2632. Non mirum, si conclusiones ex diversis Observationibus non convenient. *Æquatio* secunda detegitur conferendo computationem cum Observationibus; sed computatio Tabulas, illum in finem constructas, pro Fundamento habet, & has satis accuratas esse ad Quæstionem solvendam, quis affirmabit? & dubium hocce non sine ratione proponi statim patebit.

Quæ

Quæ huc usque habuimus, ad præcedens pertinent 2633.
Seculum, & cum Seculo lis non terminata fuit; Maraldi
Academiæ Scientiarum Astronomus, Anno 1707. no-
vis argumentis Romeri sententiam oppugnavit, & no-
vam vim Cassinianis Argumentis dare conatus est,
indicando alias Observationes, ex quibus sequitur, ma-
jorem desiderari secundam Æquationem in remotiori-
bus Satellitibus quàm in primo.

Sed quod præcipuum est, spectat, magis accuratè
observatum, primum Satellitem; circa quem notat, ter-
tiam quandam Æquationem negligi, quæ notabilis ad-
modum foret, cum excrescere possit ad minuta tria
cum semisse, & quæ omnino consideranda foret, si,
quæ de Velocitate Luminis dicuntur, vera essent.

Jupiter circa Solem describit Ellipsim, in cujus Foco- 2634.
rum altero datur Solis Centrum; quodnam sit hocce
Punctum in Ellipsi supra vidimus *. Distantia Jovis
à Sole maxima minimam superat quantitate æquali di-
midiatæ distantie S A Solis à Tellure; & tali quanti-
tate, propter dictam Figuram Ellipticam, augeri potest
distantia Jovis à Tellure; crescente enim SI, auge-
tur distantia Jovis à Tellure, ubicunque hæc in Orbita
detur; & juxta rationem hujus Augmenti etiam ex-
cresceret Retardatio Eclipsis, si Romeri ratiocinium
procederet *. 2635.

Maraldi autem quasdam Observationes indicat, 2635.
quæ parum admodum cum computationibus diffe-
runt, & quæ sensibilibus ab his aberrarent, si ad hoc
ultimùm indicatum Augmentum distantie Jovis quis
attenderet. Ex quibus concludit, tertiam ultimùm
memoratam Æquationem, in Tabulis non esse reci-

piendam, & Romeri sententiam esse rejiciendam.

2036. Secundum tamen hujus sententiæ defensores dedit Anglia.

Ex multis Observationibus cùm constaret, Satellitem primum paulò velocius moveri quàm juxta Tabulas Cassinianas, de istis Tabulis corrigendis cogitavit J. Pound, qui plures de Jove, aliisque Corporibus Cœlestibus, accuratas instituit Observationes. Error autem Tabularum ita exiguus est, ut nisi post plures Annos detegi non potuerit.

2637. Hic autem Astronomus affirmat, plurimorum Annorum Observationibus ipsi constituisse, secundam inæqualitatem in omnibus Satellitibus esse eandem. Correctis etiam Cassinianis Tabulis primi Satellitis, quas ut magis accuratè cum Cœlo consentientes tradit, tertiam, quam Casini prætermisit, quam Halleus indicaverat, quam Maraldi rejiciendam dixit*, Æquationem addidit. Ne quis miretur, non inter se convenire Astronomos; agitur, ut jam indicavimus, de re intricatâ, & quæ
 2635. immediatè ex Observationibus non deducitur: Facile rædè uni causæ tribui potuit, quod alii debebatur, & error tantum detegi potuit conferendo Observationes Temporibus à se invicem remotis institutas; ita ut, nisi post longius Tempus difficultates non remotæ fuerint; interea obscuri quid semper superfuit, quod ab ultimùm laudato Astronomo tandem fuit remotum. Hæc eadem obscuritas in causâ fuit, quare ipse Romerus, ex primis suis Observationibus deduxerat, secundam Æquationem excrescere posse ad Minuta viginti duo, cùm in Tabulis Cassinianis maxima sit quatuordecim Minutorum.

Si

Si nunc hæc secunda Æquatio motui Luminis adscri- 2638.
batur, huic Velocitatem debemus tribuere, qua in
Tempore septem Minutorum à Sole ad nos pervenit.

Non autem ex solis Observationibus circa Jovis Sa- 2639.
tellites Velocitas Luminis deducitur. Ante paucos An-
nos, Bradeleius, Astronomiæ Professor Oxoniensis, Mo-
tum Luminis demonstravit ex Observationibus circa
Stellas fixas habitis, primum communi labore cum
Molineuxio, & quas post mortem hujus Bradeleius so-
lus profecutus est, cui etiam conclusiones de Motu
Luminis debemus, cujus Velocitatem determinavit,
non admodum aberrantem ab eâ, quam indicavi-
mus *.

* 2638.

Ut vim Argumenti, quo conclusio nititur, intelli-
gamus, quædam præmittenda sunt.

Stellæ fixæ sunt Corpora Lucida, quiescentia respectu 2640.
Systhematis Planetarii, à quo admodum sunt remota. In
Systhemate hoc Planetario, Tellus inter Planetas lo-
cum occupat, & circa Solem quiescentem movetur,
ut jam diximus *.

* 2643.

Concipiamus Solem repræsentari in S; Circulum
A B C D exhibere viam Telluris circa ipsum; hancque
dari in Plano, quod per Centrum Solis transit, & Pla-
num Eclipticæ vocatur. Concipiamus in ipso hoc
Centro perpendicularem erigi ad Planum hoc, quam
per S P repræsentari ponimus, & perpendicularem
hanc transire per Stellam aliquam fixam. Non quæri-
mus utrum in hac perpendiculari revera detur Stella
in Cœlis, an non; ratiocinabimur quasi daretur, &
hoc ad propositum nostrum sufficiet.

LXXXV.
Fig. 2.

Si Spectator daretur in S, videret ille Stellam in hac 2641.

Y y y 3

ipsâ

ipsâ perpendiculari; si autem Spectator Circulum ABCD percurrat, & hujus Diameter sensibilem, quamvis exiguam, rationem habeat ad Stellæ distantiam, hæc situm in Cœlis mutare videbitur. Spectator in A videret Stellam per Lineam APa ; in C positus ipsam videret per Lineam CPc ; & sic ubique; quare stella in Cœlis Circellum percurrere videretur, quem exhibemus in $abcd$.

2642. Si Stellæ distantia tanta esset, ut hujus respectu Diameter AC, Orbitæ Telluris, pro Puncto haberi posset, in quo casu memoratus Circellus omnino insensibilis esset, Lineæ omnes, ex Punctis Orbitæ ad Stellam ductæ, pro perpendicularibus ad Planum Eclipticæ haberi possent, & eidem Puncto in Cœlis, cum perpendiculari in S, ad sensum responderent; in quo Stella semper apparet, si Lumen in instanti ad nos perveniret, ut in præcedenti ratiocinio * posuimus.

2643. Si verò in hoc ipso casu, in quo Stella ita remota est, concipiamus, Lumen certâ Velocitate à Stellâ propagari, dum Tellus Orbitam suam percurrit, illam videbit Spectator per directionem obliquam ad Planum Orbitæ, propter Motum compositum ex Motu Luminis & Spectatoris.

2644. Ponamus Lumen moveri per Lineam EG, Angulum quemcumque efficientem cum Lineâ FG, in qua Spectator transfertur, quem concipimus in F; sit hujus Velocitas ad Luminis Velocitatem, ut FG ad EG. Dum Spectator percurrit FG, Lumen movetur per EG; & Luminis Particula, quæ est in E, quando Spectator est in F, Oculum intrat, quando hic pervenit ad G; Luminis autem directio respectu Oculi efficit cum Lineâ FG Angulum EFG. Si enim concipiamus Li-
neam

TAB.
LXXXV.
Fig. 3. d.

neam FE ductam, & hanc Motu parallelo transferri cum Oculo, ut respectu hujus quiescat, dum hic movetur, Lumen juxta hanc Lineam in Oculum penetrabit; nam quando Oculus erit in f , in Puncto medio inter F & G, Linea translata secabit EG in hujus Puncto medio g , ad quod Luminis Particula pervenit, quod etiam est Punctum medium ipsius Lineæ translatae fe ; ergo Luminis Punctum, quod in E erat, in extremitate Lineæ EF, accessit ad Oculum per eg ; & juxta hanc directionem in Oculum intrabit.

Sit nunc Angulus EGF rectus, & EG ad FG, ut Luminis Velocitas ad Telluris Velocitatem in Orbitâ suâ, & erit EFG Angulus, quem directio, juxta quam Lumen Oculum intrat, efficit cum Plano, in quo Tellus circa Solem movetur.

2645.
Fig. 3.

Si Tellus sit in B, movetur hæc juxta directionem tangentis ad Orbitam in hoc puncto; id est; si Spectatorem ad S referamus *, directio Motus Telluris est juxta SC; &, effecto Angulo aSC æquali Angulo EGF Figuræ 3^æ, Linea Sa designabit Lineam, per quam Spectator videret Stellam. Eodem modo quando Tellus erit in D, Spectator, ad S relatus, videbit stellam per Sc, positis æqualibus Angulis PSc & PSa; hæcque Linea Sa, aut Sc, revolutione suâ circa PS, describeret Conum, cujus basis in Cœlis esset Circulus à Stellâ in integro Anno, Motu apparenti, percurfus: ponamus hunc Circulum quoque repræsentari per $abcd$, positis litteris ut in Figurâ 2^{da}.

2646.
TAB.
LXXXV.
Fig. 5.
* 2642.

Si Stella non daretur in perpendiculari PS ad Planum Eclipticæ, sed Linea PS ad Planum hoc esset inclinata, Lineæ quæ determinant Motum apparentem Stellæ in Cœlis,

2647.
TAB.
LXXXV.
Fig. 6. 7.

* 2641. Cœlis, efficerent Conos, ut in casibus explicatis *;
 * 2646. sed hi nunc essent obliqui, & in utroque casu Via appa-
 rens Stellæ in Cœlis juxta explicata determinaretur;
 * 625. sed Elliptica hæc esset, & Axis major Ellipseos * æqualis
 esset Diametro Circuli *abcd*, Fig. 2^{da}, aut 5^{ta}; ita ut
 ex notâ Ellipsi detur Circulus, quem describeret Stella,
 si daretur in perpendiculari ad Planum Eclipticæ.

2648. Ex Observationibus determinandum, an Stellæ descri-
 bant tales Ellipses; & in his magnæ dantur difficul-
 tates, quas tamen labore, & incomparabili industriâ,
 superavit Bradeleius.

2649. Immediatè nihil de Motu memorato Elliptico de-
 terminari potest. Distantia Stellæ à Polo Mundi, diver-
 sis Anni Temporibus, mensuranda est; & ex diversis
 distantis, Motus Ellipticus computatione determi-
 nandus, attendendo ad Motum ipsius Poli in Tempo-
 re, quod inter Observationes præterlabitur; Polus
 enim in Circulo minori movetur, in quo unum Gradum
 percurrit in Tempore septuaginta Annorum.

2650. Adhibitis omnibus cautelis necessariis Bradeleius
 plures Stellas observavit diversis Anni Temporibus,
 distantias à Polo Mundi variari statim detexit; perce-
 pitque variationem hanc non posse tribui Nutationi
 Poli; examinavit enim duas Stellas æqualiter à Polo
 remotas, sed ita oppositas, ut una debuisset recedere
 à Polo, quantum alia accessisset, si Polus ipse transla-
 tus fuisset. Hoc autem non contigit; mutatio respectu
 unius Stellæ dupla fuit illius, quam alia Stella subivit,
 seposito semper motu Poli ex memoratâ hujus revo-
 lutione.

2651. Ex Observationibus autem deduxit Observator assi-
 duus

duus, Stellas, statis Temporibus à Polo Mundi recedere, & ad hunc accedere, juxta Legem quam requirit supra memoratus Motus in Ellipsi *: & quidem in tabulis Curvis, ex quibus pro omnibus Motus deducitur in eodem Circello, ut *abcd*, quando Stellæ referuntur ad perpendicularem in *S* ad Planum Eclipticæ *; Diameterque Circelli pro omnibus Stellis est $40''\frac{1}{2}$.

Ubi autem hoc ex Observationibus constat, quàm facillimè hæ ipsæ indicant, cui, ex duabus supra memoratis causis *, motum Stellæ tribuere debeamus. Si enim prima locum haberet, translatio Stellæ fieret ab *a* ad *c*, dum Tellus percurreret partem *ABC* Orbitæ suæ *; hoc autem pugnat cum Observationibus, & causa hæc locum non habet. Mutatio autem hæc in situ Stellæ, juxta Observationes, obtinet dum Tellus percurrit partem Orbitæ *BCD*, ut secunda causa exigit *.

Si ambæ causæ simul locum haberent, Arcus, à Tellure percursus, ab ambobus indicatis differret; & concursus causarum etiam cum Observationibus pugnat; nisi fortè exiguum quid, quod in Observationibus sensibile non est, primæ causæ velimus tribuere. Ex quibus omnibus sequentes deducimus conclusiones.

1°. Solam secundam causam hîc locum habere; Stellarumque distantiam tantam esse, ut Orbitæ Telluris Diameter sensibilem rationem ad illam non habeat *.

2°. Angulum *FE G*, in Triangulo supra memorato *, esse $20''\frac{1}{4}$; ideoque dari inter *EG* & *FG*, id est, inter Velocitatem Luminis & Velocitatem Telluris in Orbitâ, rationem 10210 ad 1. Unde sequere-

Z z z z

713

* 2647.

Fig. 4 5.

* 2647.

2652.

* 2641.

2646.

Fig. 2.

* 2641.

Fig. 5.

* 2646.

2653.

2654.

* 2642.

2655.

Fig. 3.

* 2645.

tur

tur, Lumen à Sole pervenire ad nos in Minutis octo cum semisse.

2656. 3°. Hac eâdem Velocitate Lumen procedere ab omnibus Stellis; pro omnibus enim idem est Angulus FEG. Unde sequitur, (si ponamus, non æqualiter à nobis omnes Stellas removeri, ut plura argumenta indicant,) Luminis Motum, dum per immensa spatia ad Atmosphæram nostram accedit, æquabilem esse.

2657. Ad hoc autem attendendum, minimas differentias percipi non posse; & nemo negabit in mensurâ Anguli minoris, quæcunque curam adhibeamus, facile errorem dari unius Minuti secundi; ideoque, quamvis
 2652. rejiciendam diximus primam causam *, non negamus, ex hac Stellas describere fortè Circellum, cujus Diameter valet 1", aut parum hanc mensuram excedit.

2658. Majori cum curâ, & distinctius, quæ Velocitatem Luminis spectant, hoc Capite examinavimus; quia omnia, quæ in sequentibus demonstramus, hoc Fundamento nituntur; Luminis Motum esse successivum, & hunc accelerari, & retardari, posse, in transitu Luminis ex Corpore in Corpus.

C A P U T II.

De Radiis Solaribus dirigendis.

2659. **D**emonstrato Radium Motu, in horum proprietates inquirendum, ut ex his Phænomena deducamus. Illum in finem Radii Solares ad examen sunt revocandi; sed in hocce examine duo occurrunt incom-

commoda, de quibus removendis hoc Capite agam. Incommoda hæc sunt, 1. obliquitas Radiorum; 2. Solis Motus continuus.

Ex obliquitate Radiorum sequitur, Experimenta quædam nisi certis Horis non posse tentari; & alia, in loco, de cetero commoda, nunquam posse institui, quamvis hic sit satis patens, & Radiis Solaribus, per magnam Diei partem expositus. Ex Motu Solis Directio Radiorum continuò variatur ita, ut singulis momentis constitutio Machinarum, quibus in Experimentis utimur, mutanda sit.

Adhibitâ Machinâ sequenti, ambo incommoda tolluntur.

HELIOSTATA,

Qua Radii Solares firmantur.

Machina hæc constat ex duabus partibus præcipuis, quæ singulæ ex variis minoribus constantur. Prima est Speculum planum metallicum Pedi insistens; secunda est Horologium Speculum dirigens. 2660.

Speculo utimur metallico, quia in Speculo Vitreo Reflexio duplex est. Ad magnitudinem & Figuram ipsius non attendimus; nostrum est rectangulum, quatuor Pollices longum, & tres latum. 2661.

Lamellæ lignæ hoc imponimus, quæ, regulis ligneis incis, circumdatur, quibus Speculum retinetur.

Ut hoc sustineatur, non impeditâ ipsius agitatione, dictæ Lamellæ lignæ, ad posticam partem, applicatur Lamina ænea aa, cujus extremitates, inflexæ, lateraliter Ligno conjunguntur. 2662.

In Ansâ AA Speculum hoc S suspenditur, transmissis 2663.

ZZ ZZ 2

missis

missis per foramina, in illius extremitatibus, Cochleis tenuibus, quæ penetrant in extremitates *a*, *a*, dictæ Laminæ, & quarum partes, quæ in foraminibus Anſæ dantur, cylindricæ sunt ita, ut Speculum liberè rotetur circa Axem, qui, si ipse sensibilis fieret, juxta ipsam Speculi Superficiem transiret.

2664. Anſa cohæret cum Cylindro *C*, cujus Axis, si continuatus esset, concurreret cum Puncto medio memorati Axis revolutionis Speculi.

2665. Huic eidem Puncto respondet Cauda *DE*, quæ ad posticam partem Speculo perpendiculariter jungitur. Cauda hæc est cylindrica; efficitur ex Filo æneo, recto, firmo, & cujus Diameter est circiter sextæ partis unius Pollicis.

2666. Cylindrus *C* imponitur Pedi ligneo *P*, cujus superiorem partem separatim exhibemus; dum hoc fit, Cylindrus ferreus *e*, cujus superficies levigata est, penetrat in cavitatem in Cylindro *C*, qui cupreus est; qua methodo liberrimè hic circa Axem rotatur ita, ut agitatione Caudæ *DE*, quàm facillimè situs Speculi ad libitum mutetur.

2667. Attollitur hoc, & deprimitur, Cochleis tribus æneis *B*, *B*, *B*, quæ Clave convertuntur, & trajiciunt Laminam ex eodem Metallo, illum in finem basi Pedis applicatam; & quæ prominet in tribus locis, ut Cochleas recipiat.

2668. Si magis Speculum attollendum sit, quàm commodè hisce Cochleis fieri potest, Afferi minori, Pedibus depressis insistenti, & illum in Finem parato, Speculum cum suo Pede imponimus.

2669. Machinæ totius secunda pars est Horologium, ut
fu-

supra indicavimus. Exhibetur hoc in H; Index revolutionem peragit in Tempore viginti quatuor Horarum.

Planum Horologii ad Horizontem inclinatur, juxta inclinationem Æquatoris in Loco, ubi Machinâ utimur; id est, in hac nostrâ Urbe Leidenfî inclinatio est $37^{\circ} 49'$. 2670.

Eâdem tamen Machinâ uti possumus in aliis Locis, quorum Latitudines uno aut duobus Gradibus differunt cum hoc Loco, ut videbimus*. 2671.

Horologium sustinetur Columnâ cupreâ FG; constat hæc ex duabus partibus, quæ Cochleis d, d , junguntur, inter quas, ut in Vaginâ, movetur Lamina ferrea, in cujus medio scissura datur, per quam transeunt memoratæ Cochleæ d, d . Lamina hæc firmiter conjuncta est cum inferiori Laminâ ipsius Horologii, quod hac methodo attollitur, & deprimitur, firmaturque Cochleis d, d . Magis quoque attolli potest Cochleis I, I, I, transeuntibus per Laminam cupream crassiorem LLM, cui Columna FG insistit. 2672.

Laminæ hujus extrema L, L, ita terminantur, ut bc & cb unicam efficiant Lineam rectam, per quam si Planum verticale concipiamus, hoc perpendiculare sit ad Lineas horizontales, quæ in Plano Horologii duci possunt; quales sunt fg, hi . 2673.

Ita constituta Machina est, ut Planum Horologii antea memoratam habeat inclinationem*, quando Planum LLM est horizontale; in quo situ, Cochleis I, I, I, facilè disponitur, auxilio Perpendiculari Q, cujus Cuspis respondere debet Puncto o , in ipsâ superficie LLM notato. 2674.

2675. Si in alio loco, cujus Latitudo differret ab eâ, pro qua Machina fuit constructa, hæc adhibenda foret *, aliud Punctum ut *o* notandum foret, in quo casu inclinaretur ad Horizontem Placum L L M.
2676. Axis Rotæ, quæ movet Indicem, crassior est, & cylindricè perforatus; ad conicam figuram tamen parum vergit cavitas; nam in inferiori parte paululo angustior est.
2677. Index ipse exhibetur in ON; æneus hic est, hujus Cauda *pq* exactè replet cavitatem ultimùm memoratam, in quam arcè intruditur, ut cohæreat, & Rotâ, in motu suo, secum ferat Indicem; cujus situs tamen mutari potest, ut ad Horam constituatur.
2678. Cauda hæc cylindricè quoque perforata est, & per hanc transit Filum æneum tenue *ld*, quod hæret in omni situ, dum attollitur, aut deprimitur.
2679. In extremitate O Indicis huic insistit Cylindrus parvus *n*, cylindricè perforatus.
2680. Longitudo Indicis mensuratur in Lineâ, ad *ld* perpendiculari, ab axe Cylindri *n* ad axem Fili *ld* ductâ. In nostrâ Machinâ longitudo hæc est sex Pollicum.
2681. In cavitatem Cylindri *n* penetrat Cauda ferrea & Furcæ T; Cauda hæc exactè replet cavitatem, sed tamen liberè in hac rotatur.
2682. Inter Crura Furcæ ad diversas altitudines suspendi potest Tubulus R, per quem liberè moveri potest Speculi Cauda DE *, quæ Tubulum exactissimè replet.
- * 2665. Tubulus hic suspenditur, ut de Speculo dictum *. Cochleæ minores *r, r*, transeunt per dicta Crura, & ipsarum extremitates penetrant in Auriculas *m, m*, cum Tubulo conjunctas, ibique hærent: tunc Tubulus

lus liberrimè versatur circa Axem transeuntem per *mm*; Cylindricæ enim sunt partes Cochlearum minimarum, quæ respondent ipsis foraminibus in Cruribus Furcæ.

Ubi constituenda Machina est, utimur aliâ, quam 2683.
Positorem vocabimus.

Removetur Cylindrus C cum Speculo à Pede P, 2684.
cui imponitur Columna ænea VX. Hæc arctiùs cum *e* cohæret quàm Cylindrus C, ut Columna situm servet, dum Machina constituitur.

In Capite X Columnæ circa Centrum movetur Regula YZ ita, ut ad libitum ad Horizontem inclinari possit, & situm servet. Brachii YX longitudo ad arbitrium determinatur. Brachii XZ constructio peculiaris est, & longitudo determinata.

Memorata Regulæ, quæ non ultra *y* se extendit, 2686.
duæ applicantur aliæ, ut *xZ*, inter quas prima includitur: junctæ hæ sunt in Z, & quoque cohærent Cochleis *z, z*, transeuntibus per scissuram in primâ Regulâ. Huic eidem Regulæ inscripta est Lineola *vs*, cujus longitudo æqualis est novem partibus centesimis longitudinis Indicis *; & quæ dividitur, ut statim 2680.
dicam.

Longitudini Indicis *, æquale est Brachium XZ, si 2687.
mensuretur inter Centrum motûs in X & extremitatem Z, quando extremitas *x* Regulæ exterioris, cum *v* congruit, ubi datur initium divisionum Lineolæ *vs*.

Divisiones hujus Lineolæ sunt inæquales, & determinant longitudinem Brachii diversis anni Temporibus, applicando *x* divisioni, quæ Diei respondet, in quo Machinâ utimur. 2688.

Ut

2689. Ut autem notemus Divisiones, Longitudinem Brachii * concipimus divisam in mille partes æquales, id est, *vs* in partes nonaginta; distantia autem Divisionum à Puncto *v* in sequenti Tabellâ notantur.

2690. 21.Mar. 1.Mar. 21.Fe. 11.Fe. 1.Fe. 21.Ja. 11.Ja. 21.Dec.
 o. 8. 17. 32. 47. 64. 77. 90.
 21.Sep. 11.Oc. 21.Oc. 1.No. 11.No. 21.No. 1 Dec. 21.Dec.

In facie oppositâ Regulæ, Lineola quoque ducta est, quæ accuratissimè ipsi *vs* respondet, cujus divisiones in hac secundâ Tabellâ continentur.

2691. 21.Mar. 11.Ap. 21.Ap. 1.Maj. 11.Maj. 21.Maj. 1.Jun. 21.Jun.
 o. 11. 22. 36. 51. 66. 79. 90.
 21.Sep. 1.Sep. 21.Au. 11.Au. 1.Au. 21.Jul. 11.Jul. 21.Jun.

2692. Hisce ita paratis, ut Machina constituatur, Plano horizontali, aut ferè tali, imponitur ipsa.

2693. Primùm Positorem * cum Pede P jungimus *, quem quantum necesse est attollimus *, ut ad justam longitudinem redacta * Regula YZ, quam ad libitum convertimus, & inclinamus, omni respectu, id est, quantum ad locum, & Directionem, conveniat cum Radio Solari, quæm firmare suscipimus.

2694. Partem aliam Machinæ ita constituimus, ut Lineæ
 *2692. *bc*, *bc*, conveniant cum Lineâ Meridianâ, in Plano *
 in antecessum ductâ; & Cochleis I, I, I, disponitur,
 *2674. ut Perpendicularum Q cum puncto *o* conveniat *.

2695. Convertitur Index NO *, ut Radii Solares directè
 *2677. transeant per Tubulum R *, qui convertitur, & in-
 *2682. clinatur, ut requiritur. Attollitur tunc, aut deprimitur
 *2678. Filum æneum *ld* *, ut Umbra extremitatis *l* per medium Tubuli transeat.

2696. Admoveretur pars hæc integra Positori, constituto
 ut

ut ante dictum *. Ita autem Positori admovetur Horologium, & attollitur hoc, ut extremitas *I* Fili ænei *lk* conveniat cum extremitate *Z* Regulæ *YZ*. *2697

Ad Perpendicularum *Q* continuè attendendum, ut semper respondeat cum puncto *o*; etiam cavendum ut, post translatum Horologium, Radii Solares, & umbra Puncti *I*, ut ante, per Tubulum *R* transeant, ne turbetur situs respectu Meridiani.

Removetur Columna *VX* cum Regulâ *YZ*, relicto 2697
Pede *P* in situ suo, cui Cylindrus *C*, cum adhærente Speculo, imponitur. Tollitur ex loco suo Furca *T*, ut per Tubulum *R* transmittatur Speculi Cauda *DE*; ubi iterum Furca in eodem loco ponitur, omnia parata habemus.

Radii tunc à parte mediâ Speculi repercussi, cui 2698
omnes alii, à Speculo repercussi, paralleli sunt, conveniunt, quantum ad locum, & quantum ad Directionem, cum situ, quem Regula Positoris habuit; & dum Motu Horologii, cujus Index Solem sequitur, Cauda Speculi movetur, hujus situs respectu Solis mutatur; Radius autem, à Puncto medio Speculi reflexus fixus manet.

Si, sublato Indice *NO*, huic substituamus Indicem 2699
K, usum vulgaris Horologii habebit Machina.

Experimenta de Lumine in Loco obscuro sunt instituenda; hac de causâ Thecæ includenda est Machina, 2700
ubi in Experimentis adhibetur.

T H E C A,

Qua Helioſtata includitur.

Thecam in *A* exhibemus; Pedibus, qui Rotulas conjunctas habent, insiſtit hæc, ut faciliè moveri possit. 2701.
Ab unâ parte aperta est, hæcque Fenestræ apertæ admovetur, per quam Radii Solares liberè ad Speculum perveniunt. TAB. LXXXIV.

A a a a

The-

2702. Theca autem ab omni parte excedit Fenestram, ut Fasciis ex Panno, cum Thecâ cohærentibus, & Parieti applicatis, ingressus Luminis in Conclave impediatur; illum in finem, quantum potest Parieti admovetur Theca, & convertuntur Cochleæ C, C, cum Pedibus anterioribus cohærentibus, donec Solo insistant.

2703. Janua in nostrâ Machinâ Fenestræ opponitur; potuisset & aliter disponi. Radios transmittimus per faciem B; hanc eligimus, propter Loci, in quo Experimenta de Lumine instituimus, constitutionem. In hac facie duæ dantur aperturæ tres Pollices latæ, & octodecim circiter Pollices altæ, quarum una aperta exhibetur in D E.

2704. Clauduntur hæ, ab exteriori parte, Tabellis ligneis, quæ inter Regulas Ligneas moventur. Utraque utriusque aperturæ inservire potest, ut ipsarum permutatio fieri possit. Una F tres Pedes longa est, & in medio perforata. Apertura *ab* quinque Pollices longa est, & duos lata.

2705. Clauditur hæ Laminâ GH, Cupreâ, in qua duodantur foramina *c*, *d*; illius Diameter est duarum tertiarum partium Pollicis, hujus Diameter minor est. Foramina hæc clauduntur Lamellis I & K, quæ primæ GH applicantur, & mobiles sunt circa Centra *i* & *k*; etiam magnitudines foraminum, conversione ultimarum Lamellarum, variari possunt, ut Figura hoc demonstrat.

2706. Tabella F à parte posticâ ita est excavata, ut recipere possit Vitrum objectivum Telescopii sedecim, viginti, aut viginti quinque Pedum, pro magnitudine Loci, in quo Experimenta instituuntur; Centrum hujus Vitri debet respondere cum Centro foraminis *c*.

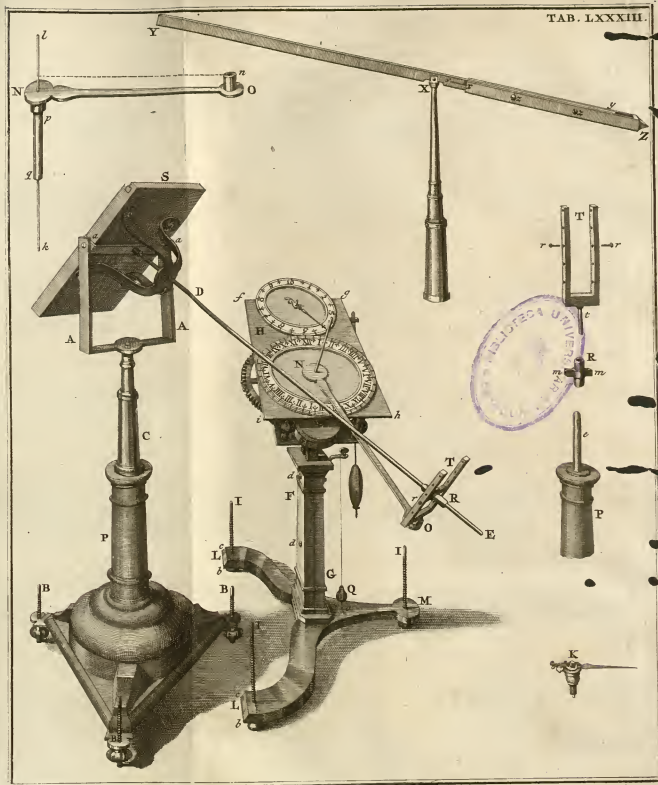


Tabella hæc F longior est, ut Foramina Lamellæ possint respondere loco cuicunque aperturæ Thecæ, reliquâ hujus aperturæ parte manente clausâ. Hac de causâ Tabella secunda brevior est, fatis est si hac apertura claudatur. Tabellæ hæc firmantur Cochleis M, M.

Quomodo Theca, Fenestræ applicanda sit, explicavimus*; hoc tamen ita fieri non poterit, si in Horis Experimenta velimus demonstrare, quibus Radii Solares obliquè admodum Fenestram intrant; in hoc casu, ut Radii ad Speculum perveniant, parti tantum Fenestræ Theca respondere debet; illius pars reliqua alio quocumque modo clauditur; ego utor Cortinâ ex sep-templici Panno, ut Radii Solares omnes excludantur.

S C H O L I U M.

Demonstratio Effectûs præcedentis Machinæ.

Demonstratio hæc deducitur ex Motu Solis diurno: ideò illi, quibus Leges hujus Motûs sunt ignotæ; prætermittere poterunt hocce Scholium, donec, quæ ad hanc Materiam pertinent, in Libro sequenti legerint.

Sit S Punctum medium Speculi; SA Radius reflexus, qui in hoc situ, ad arbitrium sumto, servandus est; sit, Momento quocumque, Radius incidens BS. Ubi de Reflexione Luminis agam, demonstrabo, hos duos Radios dari in Plano perpendiculari ad Planum Speculi, Lineamque, ad hoc idem Planum perpendicularem in S, dividere Angulum BSA in duas partes æquales. Ergo sumtis SA, SB æqualibus, ductâque BA, si hæc in duas partes æquales dividatur in R, erit SR dicta Perpendicularis*: & continuatâ hac demonstrat Sr situm Caudæ Speculi*, in casu quem examinamus.

Si Radius incidens sit CS, eodem modo in hoc casu situm Caudæ Speculi detegimus, sumtâ SC æquali SA, ductâque AC; si enim in duas partes æquales hanc dividamus in E, & ducatur ES, determinabit Se situm Caudæ Speculi.

Similiter, posito DS incidente Radio; sit DS æqualis SA, & DA divisa in duas partes æquales in I; si IS ducta fuerit, situm Caudæ Speculi indicabit Si.

Aa aa a z

Ep-

2700

2710

TAB.

LXXXVI

Fig. 8.

* 3. El. III

* 2665

2708.

* 2702

Eodem modo, mutato ad libitum Radio incidente, detegitur situs Spectuli, ut reflexus Radius maneat.

2711. Sol in motu diurno Æquatorem, aut Circulum huic parallelum, describit; ultimum hunc casum consideramus.

Ductis Lineis ab omnibus Punctis hujus Circuli ad Centrum Telluris, efficiunt hæ superficiem Coni recti, qui singulis diebus mutatur; unum ex his Conis, ad libitum electum, consideramus.

2712. Pro Centro Telluris, propter immensam Solis distantiam, Punctum quodcumque in illius superficie pro Centro haberi potest; ut hoc fit in Gnomonicis.

2713. Sit igitur Centrum Telluris S; Radii SB, SC, SD, cum omnibus intermediis, efficiunt Conum rectum; continuatis his omnibus, sumtisque SB, SC, SD, æqualibus inter se & primis, ideoque ipsi SA, erunt Puncta b, c, d, in Circumferentiâ Circuli, cujus Planum Æquatoris Plano parallelum est.

2714. Continuetur AS ad a, & fiat Sa æqualis AS; ductisque Lineis da, ea, ba, Linea da parallela & æqualis erit AD, propter Triangula ASD & aSd, quæ in omnibus conveniunt*; Lineaque IS continuata secabit ad in Puncto medio i. Eodem modo Puncta e & r dividunt in partes æquales Lineas ca, ba.

*4.15. Ell. 2715. Lineæ hæ da, ca, ba, cum aliis, quæ a punctis Circumferentiæ deb ducuntur ad a, efficiunt superficiem Coni obliqui. Si hic fecetur, Plano ad Basim parallelo, sectio erit Circulus; si autem sectio transeat per unum ex Punctis ut i, e, r, per omnia transibit, quod facile patet; suntque Puncta hæc omnia, cum similibus, in Circumferentiâ Circuli, cujus Planum quoque Æquatori parallelum est.

2716. Dividatur Sa in duas partes æquales in l; sintque ductæ il, el, rl, erunt hæ parallele respondentibus, per S transeuntibus; rl parallela est bSB, Latera enim Sa, ba, Trianguli Sba biseantur in l, & r.

Sic etiam el parallela est cSC; & il parallela dSD; & sic de reliquis. Cum etiam bS æqualis sit Sa*, erit rl æqualis la, aut lS.

2717. Quando Radium Solarium directio est BS, aut lr, quæ parallelæ sunt*,

2716. Punctum S reflectit Radium per SA, quando Cauda Speculi transit per r. Cauda hæc debet transire per e, si directio Radium sit le parallela CS; si dirigantur hi per DS & li, Cauda dirigenda est per i. Si hæc ubique observentur, Radius reflexus semper erit SA.

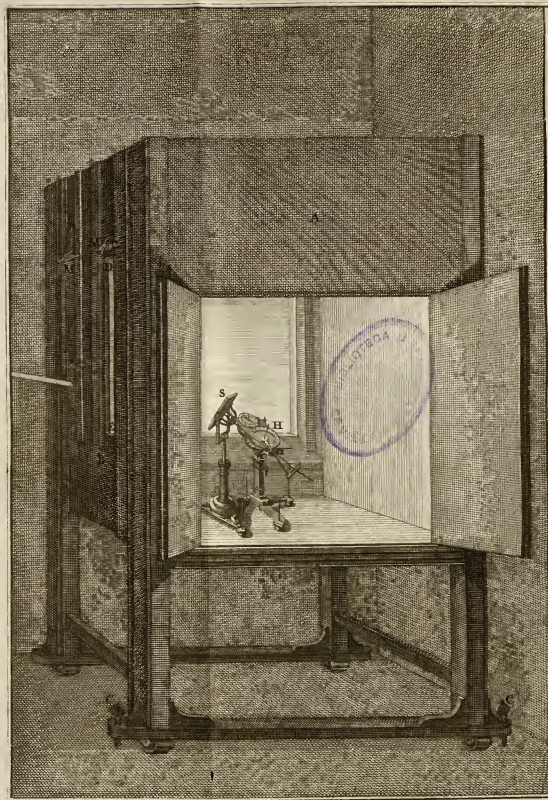
2718. Ex hisce sequitur, fixum manere Radium reflexum per SA, quando Cauda Speculi continuo concurret in Circumferentiâ Circuli ier cum Radio Solari per l transeunti. Hoc autem ipsum præstare Machinam, superius descriptam, demonstrabimus.

2719. Index Horologii cum Sole movetur, & Punctum medium Tubuli R, Circulum describit Æquatori parallelum; ita enim Tubulus est suspensus, ut Punctum medium non mutetur, variatâ illius inclinatione, aut conversione Furcæ, Tubulum sustententis*.

*2681. 2682. Circulus hicce, ille ipse est, qui in hac Figurâ litteris ier notatur.

Ita constituitur Horologii Index, ut, durante hujus Motu, Radius Solis, qui

transit



transit per Punctum *l* (TAB. LXXXI II.), quod idem est cum Puncto *l* in hac nostrâ Figurâ, semper quoque transeat per dictum Punctum medium Tubuli *, per quod idem Punctum quoque continuo transit Axis Cylindri, qui Caudam Horologii efficit *; Machina ergo omnia, quæ requiruntur, præstabit *, si Speculi Centrum bene sit constitutum.

In Delineatione Machinæ, & in præsentî Figurâ, Punctum *l* eâdem litterâ designatur, & in hac S indicat Punctum medium superficiei Speculi, quod Punctum in Speculi agitatione immobile manet. Demonstrandum ergo in hac Figurâ *l* constitutum esse respectu S, ut in illâ *l* se habet respectu centri Speculi.

In utrâque Figurâ ambo Puncta dantur in Radio Reflexo continuato *; distantia *Sl*, in hac ultimâ Figurâ, æqualis est Lineæ cuicumque ut *li*, aut *le* *; Lineæ hæ cum Plano Circuli *ier* efficiunt Angulum æqualem Declinationi Solis, & Lineæ hæ, ideoque *Sl*, æquales sunt Secanti hujus Anguli, quando adhibetur Circulus, cujus Radius valet Semidiametrum Circuli *ier*; Semidiameter hæc respondet cum Longitudine Indicis *, & Regula Positoris ita est divisa *, ut Longitudo partis, quæ mensurat distantiam inter Centrum Speculi & *l* *, semper valeat, pro Tempore dato, Secantem Declinationis Solis, eodem illo Tempore, dato Circuli Radio æquali Longitudini Indicis; huic Secanti etiam æqualis est distantia inter *l* & Punctum medium Tubuli quod ex directione Radiorum Solarium sequitur *. Omnia ergo in Figuris respondent, quod demonstrandum supererat.

Quando Sol est in Æquatore Punctum *l* coincidit cum Centro Circuli *ier*. Quando ille versatur in Signis australibus, *l* deprimitur infra Planum Circuli *ier*; hac de causâ Furcæ * Crura longiora sunt, ut Hiemali Tempore possimus attollere Tubulum, per quem Cauda Speculi transit.

C A P U T III.

De Inflexione Radiorum Luminis.

Ignem à Corporibus attrahi antea indicavimus *; manifestè hoc patet in Radiis Solaribus, qui Corpora versùs inflectuntur, quando ad exiguam distantiam à Corporibus transeunt. Hoc indicat Vi quadam Radios impelli Corpora versùs, & à Corporibus ipsos attrahi *.

Attractio hæc iisdem Legibus subjicitur cum illâ,
 A a a a 3 quæ

quæ locum habet inter minimas Corpora constituentes
 ¶ 75. Particulas *. *In ipso contactu est perquam magna ; in hoc casu Lumen sese jungit ipsis Corporum Particulis ,*
 * 2397. *ut circa Ignem generaliter observavimus * ; quod quotidianis Observationibus de Lumine directè constat ; Corpora enim , quæ Radiis Solaribus illustrantur , non omnes hos reperiunt , aut transmittunt , sed plures in ipsis Corporibus extinguuntur , & his Calorem communicant *.*

2725. *Attractio de qua agimus , recedendo à Corpore subito decrescit , & ad distantiam exiguam , non tamen omnino insensibilem , se extendit : ad majorem distantiam mutatur in Vim repellentem , qua Radii à Corporibus deflectuntur , & recedunt ; quæ Actio quoque , recedendo à Corpore , minuitur.*

2727.

TAB.

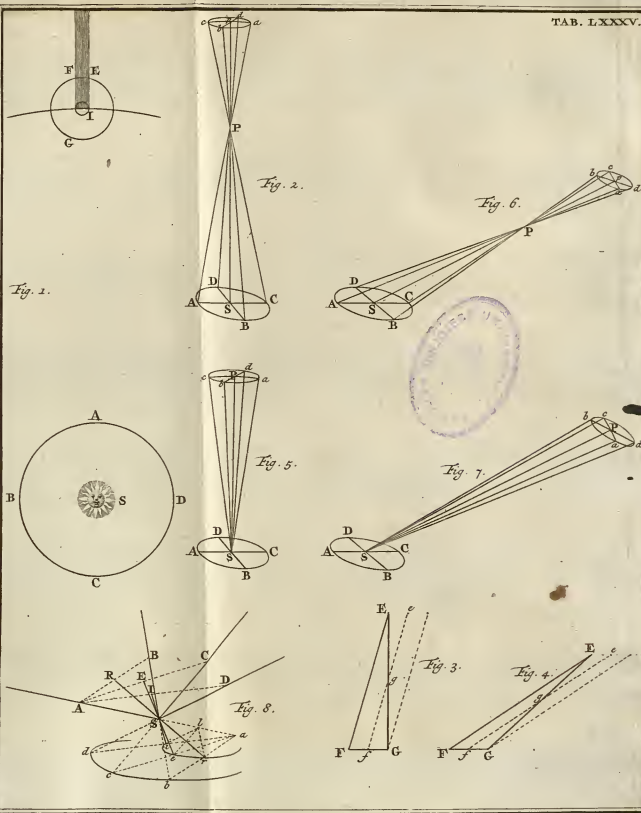
XXXVI.

Fig. 1.

Juxta hanc Legem Radii , transeundo ad exiguam ab Angulo , quem Superficies Corporis efficiunt , distantiam , diversimodè deflectuntur. Sit C Acies , quam talis Angulus , quem acutum ponimus , ut Effectus magis sit sensibilis , efficit. Radius Luminis ex pluribus parallelis inter se constans , ubi juxta Aciem transit dispergitur ; ille ex Radiis , in quos primus dividitur , qui ad minimam transit Distantiam attrahitur , omnium maximè ; AB deflectitur F versùs.

Recedendo à C , minuitur deflectio , & Radius HI rectâ viâ transit. Auclâ distantia Repulsio datur , quæ subito crescit , iterumque decrescit ; nam , ubi Repulsio locum habet , majorem hanc observamus ad minorem quàm ad majorem distantiam , Radius , ut DE , deflectitur G versùs.

Inter Experimenta , quæ ad hanc materiam pertinent ,



nent, illa seligam, ex quibus indicatæ Luminis proprietates manifestè sequuntur.

MACHINA,

Qua Experimenta de Attractione, & Repulsione, Luminis, instituuntur.

Lamina ABE ænea est; huic applicatæ sunt Regulæ, ex eodem Metallo, BF, EG, inter quas movetur Lamella chalybea I, quæ protruditur, & retrahitur, Cochleâ C; similis Lamella chalybea H eidem Laminæ ABE applicatur, & Cochleis minoribus *n, o*, firmatur. Lamellæ hæ tegunt aperturam quadratam in Laminâ ABE; Quadrati hujus latera Semi-pollici æqualia sunt. Lamellarum I & H superficies, quæ Laminam tangunt, planæ sunt; & ita Lamellæ sunt refectæ, ut utraque Aciem habeat *ab*, quæ motu Cochleæ C, magis aut minus separantur, aut inter se junguntur.

2728.
TAB.
LXXXVI.
Fig. a.

2729.

Foramen, per quod transit Cochlea *n*, paulò latius est, ut parum circa Centrum *o* Lamella H rotari possit, & hujus Acies ad aliam paululum inclinari; in hoc situ firmatur eadem Cochleâ *n*, & ambæ Acies in uno Puncto tantum convenire possunt.

2730.

Lamella H aliquando applicatur oppositæ superficiei Laminæ ABE, cujus crassities valet circiter duodecimam Pollicis partem; iisdem Cochleis *n, o*, in eadem foramina Laminæ ABE penetrantibus, firmatur. Lamellæ H situs invertitur, ut eadem hujus superficies Laminam æneam tangat.

2731.

Machinam repræsentavimus reductis dimensionibus ad semissem.

Tabellæ lignæ T, quam hîc ad sextam partem reductam exhibemus, memoratam Laminam * applicamus,

2732.
TAB.
LXXXVI.
Fig. 3.
* 2718.

mus, & Cochleis firmamus. Tabellæ superficiem oppositam exhibemus, ut appareat apertura L; Pollicem unum alta, & paulò magis lata, quam ipsa Lamina regit: Pedibus Tabella insistit ut situm Verticalem fervet.

2733. In sequentibus Experimentis utimur Heliostatâ *,
 * 2660. & hoc omnium maximè commodum est; sed, cùm non omnes, quibus animus erit Experimenta hæc de novo tentare, & ipsorum circumstantias perpendere, tali Machinâ uti poterunt, aut propter defectum Artificum, aut aliâ de causâ, dicam etiam quomodo, deficiente hac, agendum sit. Ita etiam in sequentibus agam. Ubi quid peculiare observandum erit in Experimento, quando hoc sine Heliostatâ instituitur, hoc ipsum indicabo.

EXPERIMENTUM I.

2734. Radio horizontali in hoc, & sequentibus Experimentis, indigemus; juxta explicata in Capite præcedenti, constituimus Heliostatam ita, ut talis Radius transeat per illud ex foraminibus Laminæ, in latere Thecæ *,
 * 2705. quod maximè coarctari potest.

2735. Si sine illo apparatu Experimenta tentare velimus,
 TAB. & solum primum, ex ante memoratis incommodis *,
 LXXXVI. removere, Laminam, indicatæ * similem, clausâ Fene-
 Fig. 4. nestrâ, in hac firmare debemus, ut Lumen per foramen,
 * 2659. cujus magnitudo, ut in præcedenti, variari potest, in-
 * 2705. tret. Foramine in hoc Experimento utimur, cujus diameter sit circiter quartæ partis Pollicis. Speculo plano, metallicò, Radium reflectimus; sustinetur Speculum Tripode, illis simili, quæ in Geodesia adhibentur; & cui impositus est Cylindrus, Globo instructus,
 cujus

cujus ope omni modo Speculum converti potest. Ita hoc disponimus, ut Radius reflexus horizontalis sit.

Radius hic dirigitur, ut transeat per aperturam L Tabellæ T*, ad distantiam sex aut septem Pedum à Fenestrâ positæ, & per aperturam in Laminâ cupreâ, ipsi Tabellæ conjunctâ, ita ut cadat in Lamellas charlybeas Laminæ huic cupreæ applicatas *.

Lamellarum Acies * in situ parallelo disponuntur, & inter has relinquitur distantia circiter decimæ partis unius Pollicis. Lumen transit inter Acies, & cadit in Chartam albam, ad distantiam circiter trium Pedum à Tabellâ T dispositam; Radii, qui in medio inter Acies transeunt, efficiunt Maculam albam, ad cujus latus utrumque Lumen sese extendit simile Caudæ Cometæ; quod Inflexionem, ex Attractione in transitu juxta Acies oriundam, clarè demonstrat.

Distantiæ, quas indicavimus, Tabellæ T, ut & Chartæ, variari possunt.

In hoc Experimento Luminis Repulsio non apparet; quia Lumen, quod repellitur, cum directè transeunti confunditur; ipsam autem in sequenti Experimento manifestam facimus.

EXPERIMENTUM 2.

Manentibus, quæ in Experimento præcedenti fuere explicata, conversione Cochleæ *, Acies lentè admove-
veri debent; tunc Spatium album coarctatur, & ad hujus latera, ab utrâque parte, apparent Fimbriæ coloratæ tres, in situ parallelo ad Acies; de Coloribus in ultimâ Parte hujus Libri agam. Admotis adhuc magis Aciebus, Spatium album dilatatur magis ac magis, & Fimbriæ, ex Lumine attracto ab utrâque parte effectæ,

Bb bb b

ab

ab utrâque parte removentur, Spatiumque intermedium interea tandem ita obscuratur, ut pateat, nullum Lumen rectâ viâ transire.

2739. Phænomena hæc distinctiùs apparent quando apertura in Fenestrâ coarctatur.

2740. Dum Acies ad se invicem admoventur, Radii, qui ab unâ Acie attrahuntur, in Sphæram Repulsionis aliûs Aciei cadunt, & repelluntur; eo augetur Inflectio prima, & Lumina ab utrâque parte magis removentur, augeturque Spatium medium. Repulsionem ergo Experimentum demonstrat; & hanc majorem esse ad minorem distantiam * quoque patet.

EXPERIMENTUM 3.

2741. Immediate etiam demonstramus, in hisce occasionibus Actiones ambarum Acierum concurrere in eodem Radius; si enim Acies una motu tremulo afficiatur, quiescente alterâ, Lumen, ab utrâque parte deflexum, Motu tremulo afficitur.

2742. Diximus, distantiam, ad quam Lumen in Corpora agit, non esse omnino insensibilem*; hoc quoque, in secundo Experimento, patet; si enim distantia inter Acies valeat quadragesimam Pollicis partem, nullum Lumen rectâ viâ transit, sed omne deflectitur.

2743. Ex eodem Experimento secundo deduximus etiam, Vim repellentem, auctâ distantîâ, minui; hoc idem de Attractione affirmavimus *, quod etiam ex Experimento deducimus.

EXPERIMENTUM 4.

2744. Ubi, in Experimento 2^{do}, ita imminuta est distantia inter Acies, ut nullum Lumen inter has directè transeat, si distantia adhuc minuatur, successivè Fimbriæ eva-

evanescunt, donec junctis Aciebus nullum Lumen inter has transeat.

Clarum est illas primum evanescere, quæ efficiuntur à Radiis, magis ab Aciebus remotis, ultimum tolli Fimbrias illas, quæ efficiuntur à Radiis omnium proximè juxta Acies transeuntibus. Primum autem interiores Fimbriæ, quæ à Radiis minus inflexis formantur, evanescunt, & ultimum exteriores; quod demonstrat, Radios maximè inflexos illos esse, qui ad minorem distantiam ab Aciebus transeunt.

EXPERIMENTUM 5.

Præcipua Phænomena, quæ in præcedentibus Experimentis observavimus, unico intuitu sub Oculos ponimus, si Lamella H parum inclinetur ita, ut Acies exiguum Angulum contineant *, & in unâ extremitate contiguæ sint. Transeuntibus tunc Radiis inter Acies, eodem Tempore videmus, quid pro diversâ harum distantia obtineat; hoc ipsum in Fig. 5. exhibemus.

2746.
TAB.
LXXXVI.
Fig. 2.

* 2739.

Phænomena, huc usque explicata, in unicâ tantum circumstantiâ differunt cum iis, quæ observamus, quando Lamellæ chalybeæ ita disponuntur, ut Radii ad unam Aciem non perveniant, nisi ultra aliam transiverint.

TAB.
LXXXVI.
Fig. 5.

2747.

Sit H Lamella una; I altera, magis à foramine, per quod Lumen intrat, remota; Phænomena haud diffculter detegimus.

2748.
TAB.
LXXXVI.
Fig. 6.

Radii qui transeunt juxta H, attrahuntur *, & repelluntur *; primi sensibiles sunt, quia umbram versùs flectuntur; alii confunduntur cum illis, qui directè ultra Sphæram Repulsionis transeunt. Idem obtinet

* 2723.
2726.

Bb bb b 2

net

net respectu* Radiorum, juxta aliam Aciem transeuntium, & illa observamus, quæ in Experimento primo

* 2736. indicavimus*.

2749. Si ita coarctetur Spatium, per quod Lumen inter Acies transit, ut solis illis Radiis, in quos prima Acies, nempe Lamellæ H, agit, transitus pateat, illa contingunt, quæ in Exp. 2. fuere explicata*; utraque Acies in omnes Radios agit, repelluntur ab unâ, quæ ab aliâ attrahuntur, quod immediatè quoque constat, si in hisce circumstantiis Exp. 3* repetatur.

2750. In Exp. 4. * differentiam unicam hanc percipimus, omnes Fimbriæ ad partem Lamellæ posterioris I evanescent, superstitibus illis, quæ ad aliam partem depinguntur.

2751. Ubi Spatium, per quod Lumen transire potest, admodum arctum est, Lumen, ab Acie H percussum, ut & illud omne quod rectâ transit, incurrit in Laminam I, & intercipitur; illud verò, quod ab H attrahitur, ideòque defleatur, transit per Sphæram Repulsionis Aciei I; nullum tunc Lumen I versùs flectitur. Si quoddam ex hoc Lumine deflexo in Sphæram Attractionis ultimæ Lamellæ cadat, Effectus sensibilis esse non poterit.

EXPERIMENTUM 6.

2752. Lamellam H tollimus ex loco suo, hancque applicamus superficiei oppositæ Laminæ ABE*. Lamellam illam ita firmamus, ut Acies parallelæ non sint; sed una respectu aliùs parum inclinetur, ut in Exp. 5*; ipsasque ita disponimus, ut omne Lumen in unâ extremitate intercipiatur.

Constitutis nunc omnibus ut in Experimentis præceden-

TAB.
LXXXVI.
Fig. 2.
* 2731.
* 2746.

cedentibus, unico intuitu, ut in quinto Experimento, Phænomena, à diversâ latitudine Spatii, per quod Lumen transire potest, oriunda, percipimus; Figura in qua exhibemus illa, quæ hîc observantur, tantum differt cum Figurâ dicti Experimenti 5^{ti}. respectu Radiorum ad partem unam evanescentium, antequam intercipientur illi, qui ad oppositam partem flectuntur*. * 2556.

Causas Attractionis & Repulsionis Luminis nos latere, libenter fatemur; has autem revera locum habere, Experimenta, hoc Capite explicata, plenissimè evincunt; plura addi possent, quæ, non ita quidem directè Attractionem & Repulsionem probant, sed quæ ex his ita aperte fluunt, ut, si necesse esset, facillè, quæ huc usque explicavimus, aliis argumentis confirmari possent. 2753.

L I B E R V.

Pars II. De Luminis Refractione.

C A P U T IV.

De Machinis, quibus Experimenta de Luminis Refractione demonstrantur.

PLures Machinæ, quarum multæ exiguæ sunt, in Experimentis, quæ ad hanc partem secundam hujus Libri spectant, adhibentur; cum etiam iisdem sæpius utamur, magis commodum duxi, ipsas in antecessum

cessum explicare, ne sæpius explicationis series interrumpatur.

P Y X I S,

Qua aliæ includuntur.

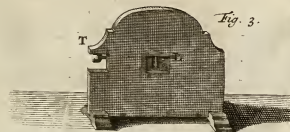
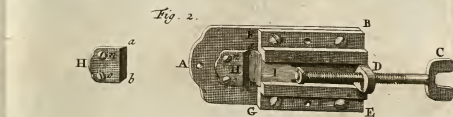
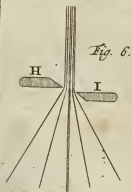
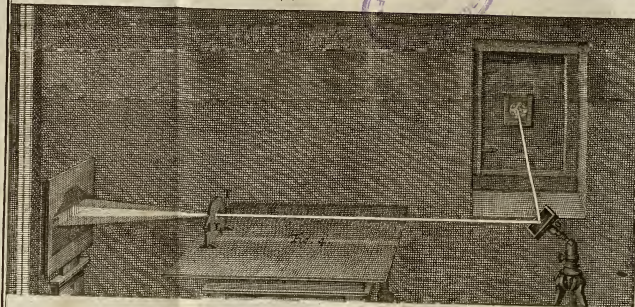
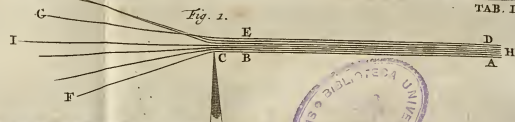
2755. ^{TAB. LXXXVII. Fig. 1.} Pyxidis hujus A B Longitudo est circiter duorum Pedum cum semisse; quinque Pollices lata & alta est. Lateraliter interrupta sunt, sublatâ parte mediâ, manentibus solis partibus extremis, ut C, D. Pars media, quæ sublata est, suppletur Tabellis duabus ab utrâque parte; ut E, F, ad anteriorem partem in hac Figurâ; H, G, ad posticam. Tabellæ mobiles sunt in fulcis ut *ab*; exhibetur F in situ, in quo si omnes dentur, Pyxis lateraliter aperta est, quantum potest.
2756. Tabella G exhibetur ex loculo extracta; si eodem modo extraheretur H, hæc cum G concurreret; sic etiam concurrere possunt E & F.
2757. Pyxis supernè est aperta, ut & in extremitate B; extremitas altera clausa est, relicto in medio foramine *d*, cujus Diameter est quinque partium quartarum Pollicis.

P Y X I D E S,

Planis Vitreis terminatæ.

2758. ^{TAB. LXXXVII. Fig. 2.} Pyxis M L I Fundum habet ligneum; Extremitas I clauditur quoque Lamellâ ligneâ; tria reliqua latera vitrea sunt; sed Columnæ L & M ligneæ. Laminæ vitreæ planæ & levigatæ sunt, iisque similes ex quibus Specula conficiuntur; hæc fulcis in Ligno inseruntur, & Intritâ firmanantur ita, ut Pyxis Aquam continere possit.

Similem Pyxidem & aliter construimus, hancque secundam Methodum antepono; primæ tantum mentionem





tionem feci; quia Pyxidis constructio facilior est, quando Ligno Vitra inferimus.

Pyxidis P Fundus efficitur ex Laminâ æneâ RS, 2759.
cujus extremitates flexæ Pedes efficiunt, quibus Pyxis
ad altitudinem unius Pollicis circiter attollitur. TAB. LXXXVII. Fig. 3.

Huic Laminæ cohærent, & ipsi perpendiculariter insunt, Regulæ æneæ quatuor *ab, bc, cd, da*, quarum extremitates conjunctæ sunt in *a, b, c, d*. Pyxidis latera quatuor sunt vitrea, effecta ex Laminis, supra memoratis similibus. Laminæ hæ Fundo cupreo applicantur ita, ut à Regulis æneis, relicto exiguo interstitio circumdantur; conveniunt Lamellarum extrema, sed ita ut minores Laminæ inter majores positæ sint.

Cum Fundo, & cum Regulis, ut & inter se, 2760.
junguntur Laminæ vitreæ, interposito, exigua quantitate, mixto ex duabus partibus Cerussæ, duabus partibus Resinæ, & parte unâ Ceræ albæ.

P Y X I D E S.

Vitris Sphæricis instructæ.

Pyxis P lignea est, novem aut decem Pollices longa, & tres lata in interiori. In hujus extremitatibus foramina dantur, quorum unum apparet in V; hæc Vitris tenuibus, Sphærarum portiones efficientibus, Ligno insertis, & Intritâ firmatis, clauduntur. Vitra adhibemus illis similia, quibus Horologia portatilia teguntur; talia autem illa sunt eligenda, quæ ubique habeant eandem crassitiem, & tenuia sint. Ita Vitra hæc disponuntur, ut convexitas unius extra Pyxidem promineat, alterius convexitas ad interiorem Pyxidis partem conversa sit. Observandum quoque, foraminum, quibus Vitra applicantur, Diametros esse quinque partium quartarum Pollicis; 2761. TAB. LXXXVII. Fig. 1.

cis; Vitrorum autem Diametros illas dimidiato Pollice debere superare.

Sectionem Pyxidis juxta longitudinem exhibemus in *p*, Vitra apparent in *v*, *v*.

2762. Tabellæ Lignæ *T*, *S*, Pyxidi aliquando inferuntur; occupant hujus latitudinem, prominentiis *a*, *b*, & *a*, *b*, sustinentur, & ferè ad fundum pertingunt: ut autem, ubi Aqua in Pyxidem infunditur, situm verticalem servant, Plumbum inseritur ipsi Ligno in *cd*, *cd*.

2763. In Tabellâ *S* firmatur Vitrum *Q*, convexum ab utràque parte, quod colligit Radios Solis ad distantiam unius Pollicis.

2764. Tabella *T* albo Colore tineta est; *S* autem Colore nigro inficienda est, ut omnes Pyxides, & pleraque alia instrumenta, quæ Experimentis de Lumine inferviunt.

2765. Cum Pyxide *P* conjungitur alia *A**D**B*, aperta ad *A* ita, ut huic extremitati inferatur una aut altera extremitatum Pyxidis *P*. Extremitas altera Pyxidis *A**B*, nempe *D*, clausa est, & in medio perforata: Foramen æquale est foraminibus in Pyxide *P*, & hisce ita respondet, ut conjunctis Pyxidibus, Lumen per tria foramina possit transmitti.

2766. Tertiâ Pyxidem minorem exhibemus in *E**F*; in hujus latere longiori uno dantur foramina duo *V*, *R*, æqualia & similia illis, quæ in Pyxide *P* habentur, & eodem modo Vitris clausa *; in *V* Vitri convexitas externa est, interna hæc est in *R*. In latere opposito *G* inseritur Lamina plana vitrea, ut Lumen directè ad *V* & *R* pervenire possit.

TAB.
LXXXVIII.
Fig. 3.

* 2761.

Hujus Pyxidis sectiones transversales, per Centra Vitro-

Vitrorum R & V, exhibemus in H & I; Vitra apparent in r, v.

CUBUS VITREUS,

Ex Vitro puro conflatur Cubus C; hic exactissime elaboratus desideratur ita, ut Figura accuratè cubica fit, superficies planæ, benè levigatæ, & politæ. Late-
ra sunt duorum Pollicum. 2767.
TAB. LXXXVII.
Fig. 4.

In Experimentis Cubus hic, ne lædatur, imponitur Panno nigro. Commodum est adhibere Tabellam ligneam, ut T, tali Panno tectam.

TABELLÆ,

Per quas Lumen transmittitur.

Varias, ad hunc usum, adhibemus Tabellas verticales. In primâ, quam ad anticam & posticam partem exhibemus, incisio datur verticalis *ab*, quartam Pollicis partem lata. Clauditur hæc, ab anteriori parte Tabellæ, Laminâ ligneâ A, securiclatâ, inter duas Regulas mobili. Hac Methodo terminatur apertura, ubicumque libuerit, in parte suâ superiori. 2768.
TAB. LXXXVII.
Fig. 5.

Ad posticam Tabellæ partem huic applicatur Lamella lignea B, etiam securiclatâ, inter duas Regulas horizontaliter mobilis. Hujus ope terminatur ad libitum apertura ab inferiori parte. Duæ Lamellæ A & B simul adhibentur, ut apertura attollatur, deprimatur, & ad libitum extendatur.

Secunda Tabella cum primâ parum differt; hujus incisio est horizontalis, Semi-pollicem lata, quæ unicâ Lamellâ securiclatâ, inter Regulas mobili, ad libitum minuitur. Satis est ad unam partem aperturam minuere; quia ipsa Tabella horizontaliter transferri potest. 2769.
TAB. LXXXVII.
Fig. 6.

C c c c c

Ter-

2770. Tertiâ simili quoque indigemus Tabellâ T; hujus
TAB. LXXXVII. Fig 7. apertura major est, Pollicem unum cum quartâ parte
 lata, & in utrâque extremitate Semicirculo termina-
 ta; super hac inter duas Regulas movetur Tabella alia A,
 securiclata, & in medio perforata. Foramini, cujus
 Diameter est Pollicis unius cum quartâ parte, applica-
 tur & Ligno inferitur Vitrum convexum, quod colligit
 Radios Solares ad distantiam circiter octo Pollicum.

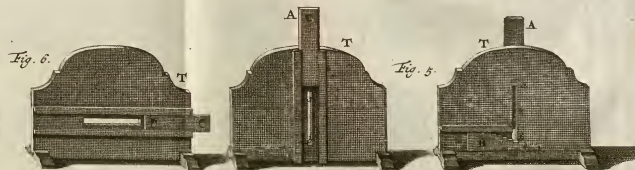
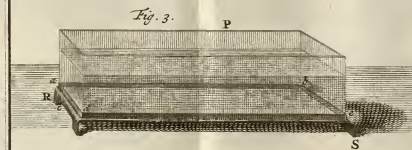
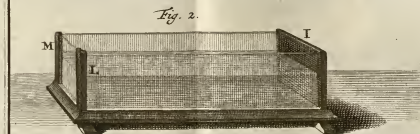
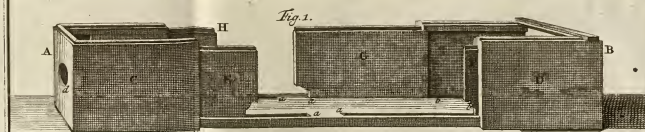
2771. Vitrum V aperturæ C respondet, & attolli, aut de-
 primi, potest, per Spatium unius Pollicis, non inter-
 ceptis Radiis, per Vitrum transmissis.

2772. Minori quoque utimur Tabellâ T, simili Vitro in-
TAB. LXXXVIII. Fig 4. structâ. Hujus Tabellæ sectionem exhibemus in t. Quan-
 do hæc inferitur Pyxidi, uni aut alteri, memoratæ in
 N°. 2755. aut 2765., Lumen, quod per foramen in ex-
 tremitate Pyxididis admittitur, per Vitrum transmittitur,
 quod ita constituendum est, ut hujus Centrum cum Cen-
 tro foraminis respondeat.

TABELLA HORIZONTALIS.

2773. Sæpe Instrumenta, & alia, quibus in Experimentis
TAB. LXXXVIII. Fig 5. utimur, supra Mensam attollenda sunt ad determina-
 tam altitudinem, pro diversis circumstantiis diversam.
 Hunc in finem adhibemus Tabellam T, cujus Pes ex-
 hibetur in P. Columnæ C, C, transeunt per forami-
 na a, b, Tabellæ T, quæ tunc horizontaliter sustine-
 tur Cochleis exterioribus orbicularibus E, E, ad alti-
 tudinem requisitam positis. Firmatur Tabella ipsi ap-
 plicando similes Cochleas exteriores D, D.

Omnes Figuræ Machinarum hoc Capite explicatarum
 sextam partem. veræ magnitudinis exhibent.



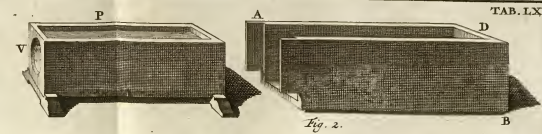


Fig. 2.

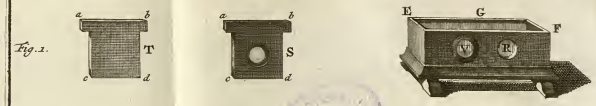


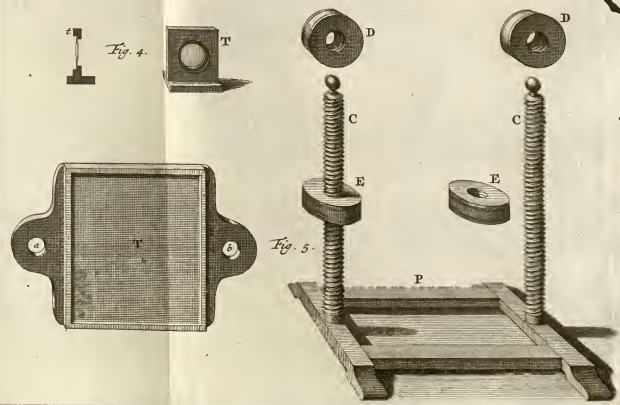
Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.



Handwritten text in a vertical column on the left margin, likely in Arabic or Persian script. The text is partially obscured by dark ink splatters and stains.

M E N S Æ,

Quarum altitudo mutatur.

Mensas tales varias adhibemus, nos tribus utimur; ^{2774.}
unius longitudo est duorum Pedum cum semisse, &
latitudo duorum Pedum. Duæ aliæ minores sunt quin-
decim Pollices longæ & unum Pedem latæ.

Harum constructio vulgè nota est; cum unâqua-
que firmiter cohæret Columna lignea quadrata, duos
ferè Pollices lata & crassa, quæ Mensam sustinet. Co-
lumna hæc mobilis est in Vaginâ, effectâ ex qua-
tuor Lamellis ligneis tenuibus. Hæc sustinetur in situ
verticali, ad altitudinem circiter octo Pollicum à So-
lo, tribus Pedibus, extremitati inferiori ipsius insertis,
& in imo divaricatis.

Mensa attollitur ad libitum, extrahendo Columnam,
magis aut minus, ex Vaginâ; firmatur ope Cochleæ
ferreæ, transeuntis per Annulum ejusdem Metallî, Va-
ginam in superiori parte circumdantem. Ne Lignum
lædatur Lamella cuprea interponitur ita, ut Cochlea
ipsius extremitatem unam comprimat, dum extremitas
altera cum Vaginæ superficie interiori cohæret, ne ex
loco Lamella decidat.

Simili, aut aliâ quacumque Methodo, attollitur ad ^{2775.}
libitum, & firmatur, Rectangulum ex Regulis ligneis,
cui applicatur Charta, in quam, in multis Experimen-
tis, Lumen cadit. Tali Rectangulo commodè utimur
in Experimentis Capitis præcedentis.

CAPUT V.

De Luminis Refractione, & hujus Legibus.

DEFINITIO 1.

2776. **O** Mne, per quod Lumen rectâ Viâ transire potest, vocatur Medium.

* 2514. Omnia Corpora pellucida *, ipsum Vacuum, sunt Media.

Dum Radius ex uno Medio in aliud penetrat, sæpe à Lineâ rectâ deflectitur.

DEFINITIO 2.

2777. *Inflexio hæc Refractio dicitur.*

2778. *Ut detur Refractio, requiritur, ut Media Densitate differant, & ut Radius cum Superficie, Media dirimente, Angulum obliquum efficiat.*

2779. *Oritur Refractio ex eo, quòd Radii à densiori Medio magis quàm à rariore attrahantur, à qua Attractione, quam in Capite 3°. demonstravimus, illa, quæ Refractionem spectant, deducuntur.*

TAB. LXXXIX.
Fig. 1.
Sit EF Mediorum separatio; sit X versùs Medium densius, Z versùs Medium rarius. Singulæ Materiæ

* 2723. Particulæ Lumen attrahunt *. Sit distantia, ad quam Actionem suam Particulæ exerunt, illa, quæ datur inter Lineas EF. & GH. Lumen ergo, quod inter has Lineas versatur, à Medio densiori X attrahitur; & quidem perpendiculariter ad superficiem, quæ Media separat; obliquæ enim Actiones ab omni parte sunt similes & æquales, & conjunctim perpendiculariter trahunt.

2781. Ad distantiam ad quam datur Linea GH, solæ Particu-

ticulæ extremæ Medii X in Lumen agunt; in distantia minore cum his & aliæ agunt, ita ut Vis attrahens crescat, quando distantia minuitur, ut ante jam observatum *. Detur, in Medio densiori X, Linea IL, ^{* 2725} ad eandem ab EF distantiam, ad quam in Medio Z datur GH. Intret Lumen Medium X; ab omni parte attrahetur à Particulis Medii, quarum distantia à Lumine minores sunt distantia inter EF & GH; ad hanc enim distantiam Lumen à Particulis Medii X attrahi ponimus.

Quamdiu Lumen versatur inter Lineas EF & IL, Vis attrahens IL versùs prævalet; quia majori numero Particulæ hanc partem versùs trahunt; crescente autem numero Particularum in contrariam partem agentium, id est, crescente distantia ab EF, minuitur Vis IL versùs, donec, in ipsâ Lineâ IL, omnes partes versùs æqualiter attrahatur Lumen; quod ubique in Medio X, ultra IL, etiam obtinet.

Accedat Radius Luminis Aa, & obliquè incidat in Superficiem dirimentem Media; aut potius in Superficiem GH, ubi datur initium Actionis, qua Lumen Medium X versùs pellitur; Quando Radius pervenit ad a, detorquetur à Lineâ rectâ per Vim, qua à Medio X attrahitur; id est, qua juxta Directionem, ad hujus Medii Superficiem perpendicularem, hoc versùs pellitur. Et quidem in omnibus Punctis deflectitur Radius à Lineâ rectâ, quamdiu datur inter Lineas GH & IL, inter quas memorata Attractio agit; ideoque inter has Lineas Radius Curvam ab describit, eodem modo ac de Gravibus projectis dictum *. Ultra ^{* 540.} Lineam IL cessat Actio Radium deflectens; rectâ ergo
Cc cc c 3 pergit

pergit per bB , juxta Directionem Curvæ in Puncto b .

2783. Distantia inter Lineas GH & IL admodum est exigua; quare in Refractione ad partem incurvatam Radii non attendimus, Radiusque consideratur quasi constans ex duabus Lineis rectis AC , CB , concurrentibus in C ; nempe in Superficie Media dirimente.

Per C ad Superficiem EF detur perpendicularis NCM .

DEFINITIO 3.

2784. Pars AC Radii memorati vocatur Radius incidens.
* 1161. Angulus ACN vocatur Angulus incidentiæ *.

DEFINITIO 4.

2785. Pars CB Radii dicitur Radius refractus.

DEFINITIO 5.

2786. Angulus BCM vocatur Angulus Refractionis.

2787. In hoc casu, ubi Lumen è Medio rariori in densius penetrat, Angulus Refractionis minor est Angulo Incidentiæ; æquales enim forent hi Anguli, si Radius AC per CD rectâ viâ motum continuaret. Accedit autem Radius CB magis ad Perpendicularem CM ; quare Refractio dicitur fieri perpendicularem versùs.

2788. Contra, si Radius è Medio densiori in rarius transeat, recedet à Perpendiculari; quia Attractio Medii densioris in Radium eadem est, sive Radius ex rariori in densius, sive è densiori in rarius, penetret. Idcirco si BC sit Radius incidens, CA erit Radius refractus;
2789. id est, per easdem Lineas movetur Radius, à quacunque parte procedat.

2790. Ideoque, si duo Radii, unus è Medio densiori in rarius, alter è rariori in densius, penetrent, Angulusque Refractionis hujus æqualis sit Angulo Incidentiæ illius, reliqui
duo

duo Anguli Incidentiæ & Refractionis erunt æquales inter se.

Sit X Medium terminatum Superficiebus parallelis EF, HL, quibus ab utrâque parte ab eodem Medio Z separatur; ponimus X densius, non interest an rarius sit. Lumen intrat per AC, refringitur per CB, exit per BG. Ductis per C & B Perpendicularibus NCM, PBO, Anguli MCB, CBO, sunt æquales *; Ergo, propter Attractionem ab utrâque parte eodem modo agentem, sunt etiam æquales Anguli ACN, PBG. Angulus autem MCB est Angulus Refractionis, in primâ Refractione, & Angulus CBO est Angulus Incidentiæ in secundâ Refractione; ergo reliqui duo Anguli sunt æquales.

2791.
TAB.
LXXXIX.
Fig. 2.

* 29. El. I.

Ex quibus sequitur, *Directionem Radii non mutari, si hic moveatur trans Medium, terminatum duabus Superficiebus parallelis inter se*; quantum enim in ingressu aliquam partem versùs inflectitur, tantum, dum exit, ad partem oppositam deflectitur. Clarum est Radios AC, BG, ad parallelas MN, OP, æqualiter inclinatos, etiam parallelos esse.

2792.

Si Radius perpendiculariter cadat in Superficiem, qua duo Media separantur, à rectâ Viâ non deflectitur Attractione Medii densioris; Actione hac cum Radii Motu in eâdem Lineâ, in hoc casu, agente.

2793.

EXPERIMENTUM I.

Thecæ, qua Heliofstata includitur, Tabellam lateralem minorem * ita firmamus, ut aperturam, cui applicata illa est *, non totam claudat; sed defectus detur trium Pollicum ab inferiori parte, ubi foramen apertum relinquitur quadratum, per quod Lumen horizontaliter reflecti debet *. Ut autem Lumen extraneum exclu-

2794.
TAB.
LXXXIX.
Fig. 3.
* 2703.
* 2707.

* 2698.

exclu-

excludamus, Tubum ligneum quadratum, Longitudinis circiter unius Pedis, huic foramini applicamus immediate, Lumenque per ipsum Tubum dirigimus.

Tubus hicce imponitur Mensæ minori, cujus altitudo mutari potest *.

2795. Si sine Heliostatâ Experimenta sequentia instituenda sint, per Foramen quadratum, trium Pollicum, in Fenestrâ, Lumen in locum, de cætero clausum, intro-

* 2735. mittitur, & horizontaliter reflectitur *.

2796. Utimur Pyxide Longiori, superius descriptâ CA *;

* 2755. quam ita disponimus, ut Lumen per extremitatem apertam intret, & Pyxididis longitudinem sequatur. In in-

* 2768. gressu Lumen, Tabellâ T *, intercipitur, & per hujus scissuram tantum intromittitur.

Apertâ Pyxide ad latera, per hanc, in situ trans-

* 2758. verso, ponimus Pyxidem P, Vitris planis terminatam *.

* 2759. Huic admoventur Tabellæ laterales mobiles prioris Pyxididis, quæ ita, quantum potest, clauditur.

In Pyxidem P Aqua infunditur ad dimidiatam illius altitudinem, ita ut Radius Luminis, pro parte per Aquam, pro parte supra hanc, transeat. Terminanda ita est apertura scissuræ in Tabellâ T, ut Lumen in Fundum

* 2768. Pyxididis P non incurrat, nec supra Pyxidem transeat *.

2797. Hisce positis, conversâque Pyxide P ita, ut Radius in *ab* incidat perpendiculariter in Superficiem ipsius; rectâ transibit Lumen per Aquam, ut per superiorem Pyxididis partem; & neque in ingressu, neque in exitu, deflectetur à Viâ, ut diximus in N°. 2793.

EXPERIMENTUM. 2.

2798. Iisdem positis, incidat obliquè Radius in Superficiem Pyxididis P; pars Radii superior Motum suum per

c re-

c rectâ Viâ continuabit ad *d*; pars verò inferior in Aquâ, inflectetur *e* versus, accedendo ad Perpendicularem: quod confirmat N^{um}. 2787.

EXPERIMENTUM 3.

Manentibus quæ in Experimentis præcedentibus; 2799.
Radius qui in *e*, ex Aquâ in Aërem transit per *ef*, deflectitur à Viâ suâ recedendo à Perpendiculari; & quidem ita, ut sequatur eandem Directionem cum Radio in Aquam incidente in *e*; sunt enim paralleli *acd*, *ef*. Quibus confirmantur N^o. 2788. 2789. 2792.

EXPERIMENTUM 4.

Experimenta hæc eodem modo procedunt, si loco Aquæ Vitrum adhibeamus. Utimur tunc aliâ Pyxide AD *; hujus extremitatem apertam Tabellâ T* claudimus, ut in Experimentis præcedentibus. Lumen pro parte transmittitur per Cubum vitreum C*, & pro parte supra hunc transit; si hac Methodo tria ultima Experimenta tentemus, eodem modo procedunt; Refractio autem in Vitro major est quàm in Aquâ. 2800.

TAB.
LXXXIX.
Fig. 4.
* 2765.
* 2768.
* 2767.

Ut Viam Luminis per Aërem nobis sensibilem faciamus, includimus Farinam sacco ex tenui Linteo, & ipsum ligaturâ claudimus. Percutimus illum, ut Pulvis dispergatur in illo loco, per quem Lumen transit; hoc in transitu minimas Pulveris Particulas, in Viâ occurrentes, vividè illustrat. 2801.

In dictis huc usque, tantum consideravimus Attractionem Medii densioris, quia hæc prævalet; non tamen contemnenda est Actio Medii rarioris, quia hæc minuit Actionem Medii densioris, quæ eo minor erit in Lumen, quo Media inter se minus Densitate differunt. Idcirco nulla datur Refractio, ubi Densitates Me- 2802.

D d d d d diorum 2803.

diorum sunt æquales; & eo major est, quo hæ Densitates magis inter se differunt.

2804. Refractionis Leges ex Acceleratione, quam generat Attractio, deducuntur.

2805. Inter Plana, quæ Lineis GH & IL repræsentantur, Attractio obtinet, non ultra *.

TAB.
LXXXIX.
Fig. 7.
* 2780.

DEFINITIO 7.

2806. Hac de causâ *Spatium*, his Planis terminatum, vocamus *Spatium Attractionis*.

2807. In Scholio sequenti demonstramus, quamvis Corporis Actio in Lumen perpendiculariter dirigatur ad Superficiem, Accelerationem Luminis, in Motu ex Medio rariori in densius, aut Retardationem in Motu contrario, eandem esse, juxta quamcunque Directionem Lumen feratur; Acceleratio, aut Retardatio, quidem minor est in Motu magis obliquo, sed diutius durat, unde compensatio.

2808. *Constans*, idèd datur ratio inter Velocitates Luminis in duobus Mediis datis. Hoc quidem potest demonstrari, hic applicando, quæ de descensu Gravium in Libro primo fuere demonstrata; sed rem magis in dicto Scholio illustramus, in quo quoque demonstramus, in omni Radii incidentis inclinatione constantem, & immutabilem, dari rationem inter Sinus Angulorum Incidentiæ & Refractionis; &

2809. Sinus hos esse inversè, ut sunt Celeritates in istis Mediis.

2810. Si Media sint Aër & Aqua, Sinus prædicti sunt ut 4. ad 3., & Celeritas Luminis in Aëre ad hujus Celeritatem in Aquâ, ut 3. ad 4. Si verò, manente Aëre, aliud Medium sit Vitrum, Sinus sunt ut 17. ad 11.; circa omnia Media illud unico Experimento determinasse sufficit.

Angu-

Angulus D C M, æqualis est Angulo Incidentiæ 28 12.
 A C N *, & descripto Quadrante Circuli F D M, Sinus * 15. EL. 3
 illius Anguli est D o; Sinus Anguli Refractionis B C M,
 est T R; inter hos constans est ratio. Ductâ V D B pa-
 rallelâ C M, erit B S, quam, cum D o & R T, per-
 pendicularem ponimus ipsi C M, æqualis D o *; & * 34. EL. 4
 dicta constans ratio locum habebit inter B S & R T;
 ut &, propter Triangula similia B S C, T R C, inter
 B C, & T C *, aut D C; sunt enim hæ Radii ejusdem * 4. EL. VI
 Circuli: si autem Circulum concipiamus descriptum
 Centro C, per Punctum V, Lineæ B C, D C, sunt
Co-secantes Angulorum Refractionis & Incidentiæ; quæ ergò 28 13.
 sunt inversè ut Sinus eorundem Angulorum; quæ est nota
 proprietas Co-secantium.

Constantem rationem inter dictas Co-secantes dari,
 Experimento sequenti confirmamus.

EXPERIMENTUM 5.

Adhibemus eandem Pyxidem M I *, qua in Experi- 28 14.
 mento 1°. usi fuimus; hæc, ut in illo Exp^{to}. ad di- TAB. XC;
 midiatam altitudinem Aquâ repletur; Lumen transmitti- Fig. 1.
 tur per eandem Tabellam, per quam in dicto Exp^{to}. * 2758.
 transivit. Pyxis ita disponitur, ut Lumen in hanc 2759.
 penetret obliquè per Laminam vitream in extremitate;
 Radius per hanc Laminam transit in Lineâ *ab*, pars
 superior, supra Aquam, rectâ movetur per *ac*, & in
 latus Pyxididis incurrit in *c*; pars inferior refringitur,
 per *be*, & in *e* in idem latus incurrit. Quomodo-
 cumque Radiorum Incidentia mutetur, sunt semper *ac*
 ad *be*, ut 3. ad 4, inversè ut Sinus Angulorum Incidentiæ
 & Refractionis ex Aëre in Aquam *. Hæ autem Lineæ * 2815
ac, *be*, sunt Co-secantes eorundem Angulorum.

S C H O L I U M.

Demonstrationes Legum Refractionis.

2815. **V**idimus Attractionem Luminis locum tantum habere in transitu per Spatium Attractionis *; examinandum ergo, quid Lumini contingat in illo transitu.

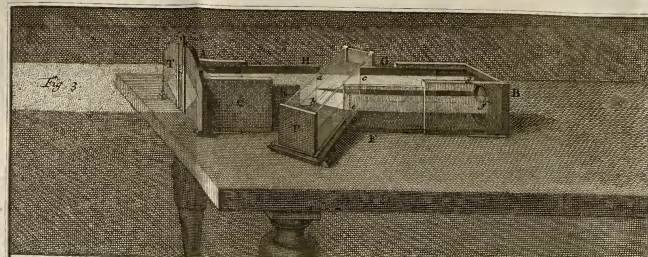
2816. *Directio Actionis Medii in Lumen est perpendicularis ad Superficiem Media dirimentem* *; ideoque, in hoc casu, ad Superficiem IL; & *inequalis est ad varias distantias ab hac Superficie* *; ad *equales vero distantias equalis est*; quia Media ambo homogenea, & ubique sibi similia, ponuntur.

2817. Motus Radii AC potest resolvi in duos alios Motus juxta Directiones AO & OC *, quarum prima Superficii EF parallela est, secunda huic eadem Superficii perpendicularis; quorum Motuum Celeritates respectivè proportionales erunt hisce Lineis AO & OC, dum AC ipsius Radii Celeritatem denotat *.

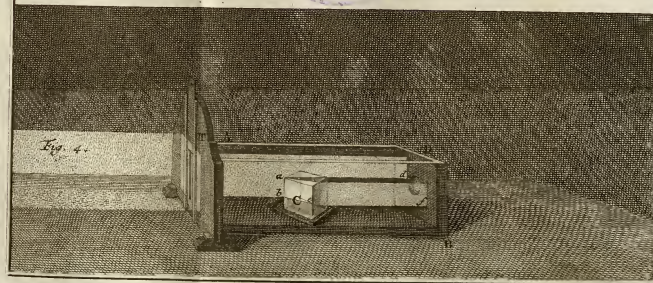
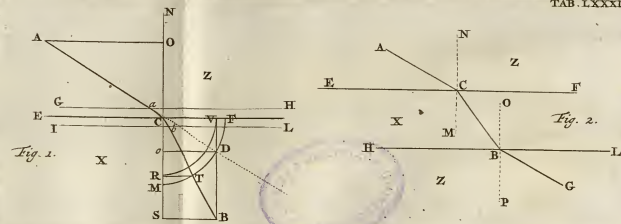
2818. *Motus juxta Directionem AO Attractione, perpendiculari ad Superficiem IL, non mutatur, solus Motus juxta OC acceleratur.*

2819. Potest servatâ Lineâ AC, Celeritate nempe ipsius Radii, hujus Inclinationi mutari, quo etiam mutatur Celeritas juxta Directionem OC; quæ Celeritas nulla est, si minimus sit Angulus AaG. In quo casu, si post ingressum Luminis in Medium densius, illius Motus in duos resolvatur ita, ut unus Directio sit Superficii IL perpendicularis, hujus Celeritas integra tribuenda erit Attractioni sæpius memoratæ. In ingressu enim in Spatium Attractionis generatur Motus juxta hanc Directionem, qui in transitu per hoc Spatium, in quo ubique nova Actio, juxta eandem Directionem, in Lumen agit, continuo acceleratur. Acceleratio hæc in omni Luminis transitu per Spatium Attractionis obtinet, sed diversa est, pro variâ Celeritate, qua Lumen perpendiculariter ad Superficiem Media dirimentem accedit.

2820. Si æquabilis foret Attractio per totam Latitudinem Spatii Attractionis, possent, quæ Accelerationem memoratam spectant, ut de Acceleratione Gravi-
TAB. XC. Fig. 2. * 373: tum demonstravimus *, determinari ope Trianguli rectanguli PQR, in quo Lineæ, parallelæ ad Basim, Celeritates representant, dum portiones Areæ Trianguli Spatia percurfa designant. Hic autem de eodem Spatio percurso semper agitur, Latitudine nempe Spatii Attractionis, quia solum Motum, ad Superficiem Media dirimentem perpendicularem, consideramus; idcirco per portiones æquales Areæ Trianguli PQR Spatium hoc percursum semper representatur. Sit portio hæc Pdc, quando Lumen Spatium Attractionis juxta memoratam Directionem perpendicularem, Velocitate o. intrat; id est, quando Radius incidens cum Superficie Media separante Angulum minimum efficit; de in hoc casu designabit Celeritatem Attractione æquistant, & quâ Lumen ex Spatio Attractionis exit.



TAB. LXXXIX.



Si autem Lumen cum Celeritate, quæ per fg designatur, perpendiculariter Spatium Attractionis intret, exibat ex Spatio cum Celeritate hi , positis Areis Pdc & $fgib$ æqualibus inter se, ut ex dictis patet. Triangula Pdc , Pfg , Pbi sunt similia; ideoque horum Areæ sunt inter se in ratione duplicatâ, id est, ut Quadrata Laterum homologorum dc , fg , bi ; summa autem Arcuum Pdc , Pfg æqualis est Areæ Pbi , (propter Areas æquales Pdc & $fgib$); ergo & summa Quadratorum Linearum dc & fg æqualis est Quadrato Lineæ bi ; unde sequitur Triangulum, tribus hisce Lineis formatum, esse rectangulum, & hujus Hypotenusam esse bi . Ergo

In Triangulo rectangulo, cujus Latus unum est Celeritas, quâ Lumen perpendiculariter in Spatium Attractionis intrat, Latus alterum Celeritas percurrente hoc Spatium acquisita, quando Lumen Celeritate o. in hoc intrat, Hypotenusâ Trianguli designat Celeritatem, qua Lumen ad partem oppositam ex Spatio Attractionis perpendiculariter exit. Quod universaliter obtinet, quomocunque mutetur Attractio in Spatio Attractionis pro variâ distantia à Planis, quibus hoc Spatium terminatur. Quod ut probetur,

Ponamus Spatium Attractionis in duas partes, sive æquales, sive utcumque inæquales secari Plano parallelo ad Superficies, quibus terminatur. Ponamus ulterius Attractionem dari diversam in his partibus, in eadem tamen illam non variari. Considerandæ sunt hæc partes ut duo diversa Spatia Attractionis. Sit A Celeritas, quam Lumen primam partem Spatii percurrente acquirit, quando in Spatium intrat Celeritate o.; sit B Celeritas, secundam partem Spatii percurrente acquisita, quando itidem Lumen hanc partem Celeritate o. intrat. Notandum in hac Demonstratione ubique agi de Motu perpendiculari ad Superficiem, qua Media separantur.

Intret Lumen primam partem Spatii memorati Celeritate o. ad secundam partem accedet Celeritate A; si ergo lateribus A & B Triangulum formetur rectangulum ECD, Hypotenusâ ED designabit Celeritatem, qua Lumen ex Spatio Attractionis exibat*.

Si Lumen Celeritate FG in Spatium Attractionis intret, formetur Triangulum rectangulum HFG Lateribus FG & A; Hypotenusâ HG erit Celeritas, qua Lumen ex primâ parte Spatii Attractionis exit*, & in secundam penetrat; formandæ autem Triangulum rectangulum HGI, cujus perpendicularis æqualis sit Lineæ B, datur Hypotenusâ IG, designans Celeritatem, qua Lumen exit, & post totum Spatium Attractionis percursum Motum continuat*.

Demonstrandum autem est, Celeritatem IG etiam esse Hypotenusam Trianguli rectanguli NML, cujus Latus ML æquale est FG, Celeritati qua Lumen Spatium Attractionis intrat, & cujus Latus alterum, LN, æquale est Lineæ ED, Celeritati, quam Lumen acquirit, totam Latitudinem Spatii Refractionis percurrente, quando hoc intravit Celeritate o.; quo demonstrato, & in hoc casu, in quo duæ diversæ Vires Attractionis agunt, Propositionem N°. 2822. obtineri patebit.

Lineas vero IG & NM æquales esse, ex consideratione Triangulorum rectangulorum facile liquet. Quadratum Lineæ NM valet Quadrata Linearum

$$Dd dd d 3 \quad rum$$

2821.

* 19. ELVI.

* 48. EL I.

2822.

2823.

TAB. XC.

Fig 3.

* 2822.

TAB. XC.

Fig 34.

* 2822.

* 2822.

2824.

rum NL & LM, aut FG: NL, æqualis Lineæ ED, cujus Quadratum valet Quadrata Linearum EC & CD, aut Linearum A & B, æqualium Lineis FH & HI: Æquale ergo est Quadratum Hypotenuse NM tribus Quadratis Linearum FG, FH, & HI. Quibus iisdem tribus Quadratis æquale est Quadratum Lineæ GI; hoc enim valet Quadrata Linearum HI & HG; quod ultimum æquale est Quadratis Linearum HF & FG.

Si Spatium Refractionis in Spatia quotcunque dividatur, Planis parallelis Superficiebus, quibus Spatium hoc terminatur, & in partibus diversis Vires
 2825. Attractionis diversæ obtineant, eadem Demonstratio *locum habebit*; & potest utcunque etiam in infinitum augeri divisionum numerus; qui casus extat in *Refractione*, quam Lumen transeundo ex Medio quocunque in aliud diversæ Densitatis patitur *; cui ergo applicari potest *Regula N. 2822.*

* 2816. Sit Z Medium rarius, X Medium densius, separentur hæc Plano EF; detur

TAB. XC. Radius Luminis AC, obliquè in Superficiem EF incidens; designet AC
 Fig. 5. Celeritatem Luminis in Medio Z, sitque hæc Linea AC constans; id est, maneat, quæcunque fuerit Radii Inclinatio. Centro C, Semi-diametro CA, describatur Circulus; detur NCM ad EF perpendicularis; ex A ducantur perpendiculares AO ad NC, & AQ ad EF.

Motus per AC concipiatur resolutus in duos alios, unum juxta AO, alterum juxta AQ aut OC *; designabit Linea OC Radii Celeritatem perpendicularem Superficie EF, quæ Celeritas sola ex Attractione Medii augetur *.

* 2817. Sit CP Celeritas, quam Lumen acquirit perpendiculariter percurrento Spatium Attractionis Medii X, posita Luminis Celeritate in ingressu o.; Hypotenusa OP Trianguli rectanguli PCO erit Celeritas Radii AC in Medio X, juxta Directionem perpendicularem Superficie EF *; Celeritas Luminis juxta Directionem AO, aut QC, parallelam Superficie EF, non

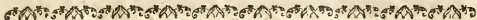
* 2818. mutatur *. Sit ideo CV æqualis AO, aut QC, & VB perpendicularis ad EF, æqualis Hypotenuse PO, ducaturque CB; erit Motus per CB Motus ex ambobus compositus, & determinat Linea hæc situ suo directionem, & longitudinem suâ Celeritatem, *Luminis in medio X* *; quæ Celeritas

2827. *variâ Inclinatione Rad'i AC non mutatur.* Quadratum enim Lineæ CB valet Quadratum Lineæ BV, aut PO, & Quadratum Lineæ CV, aut AO; Quadratum verò Lineæ PO valet Quadrata Linearum PC & CO; æquale ergo est Quadratum Lineæ CB tribus Quadratis Linearum PC, CO, & AO; quæ duo ultima si jungantur, habebimus Quadratum Semi-diametri AC, aut CN; id est, CB æqualis est PN, cujus Quadratum valet etiam Quadrata Linearum PC & CN, & quæ ex mutata Inclinatione Radii AC nullam mutationem subit.

Linea CB fecit in T Circulum Semi-diametro CA descriptum; à Punctis B & T perpendiculares BS & TR ducantur ad CM: propter Triangula similia CBS, CTR, BC erit ad TC, aut CA, ut BS ad TR; quæ ergo Lineæ, propter constantes BC & CA, eandem semper rationem habebunt, quicunque fuerit Angulus Incidentiæ. TR est Sinus Anguli Refractionis TCR; & BS, æqualis CV, æqualis AO, est Sinus Anguli Incidentiæ.

cidentia ACO; inter quos Sinus ergo constans ratio datur, ut in N^o. 2809. diximus.

Hucusque Radium è Medio rariori in densius intrantem consideravimus; 2828.
sed eadem constans Sinuum Proportio in Motu Radiorum contrario obtinet;
Anguli ACN, MCB non mutantur, quicumque sit Radius Incidentis, five
AC five BC*. In hoc casu si BC sit Celeritas Radii Incidentis, CA erit
Celeritas Radii refracti; eodem enim modo, ex Attractione Medium X ver-
sus, Motus Radii ex X in Z transcurrentis retardatur, ut in Motu contrario
acceleratur.



C A P U T VI.

De diversâ diversorum Corporum Actione in Lumen.

Singulas Corporum Particulas, in Lumen agere, 2829.
vidimus; in Capite præcedenti ratiocinati fuimus,
quasi omnes æqualiter agerent; ubi hoc obtinet, verum
semper est, quod diximus, densius Medium fortiùs at-
trahere Lumen quàm rarius; ideòque Refractionem ex
rariori Medio in densius fieri Perpendicularem ver-
sus*; in hoc quoque casu Vis refringens sequitur ra-
tionem Densitatis Corporis. Ita rem consideravimus,
quia ad maximam Simplicitem, in principio exami-
nis, ipsam reducendam esse credidimus. *2827.

Ita quidem hæc sese habent in multis Corporibus; 2830.
in Aëre, Vitro Antimonii, Selenite, Vitro communi,
Crysallo montana, & in multis aliis Corporibus, Vis re- 2831.
fringens est sensibiliter ut Densitas; sed Regula hæc gene- 2832.
ralis non est.

Multorum autem diversorum Corporum Particulæ 2833.
diversimodè in Lumen agunt; sed ad diversas Classes
illa referri possunt, in quibus singulis Regula memora-
ta* locum habet. *2831

Classem

2834. *Classẽm talem jam indicavimus *. Corpora unctuosã*
 * 2830. *aliã efficiunt, ad quam referimus Camphorã, Oleum*
Olivarum, Oleum Lini, Spiritum Terebinthinã, &
Corpora similia.
2835. In his omnibus singularum Particularum Vis refrin-
 gens sensibiliter est eadem, & hæc admodum superat
 * 2830. Vim quæ in præcedenti Classe * obtinet.
2836. Plura Corpora constant ex Particulis quarum Actio
 in Lumen intermedia est, & quæ ad Classes interme-
 dias poterunt referri ubi plurium Corporum determi-
 natæ erunt Refractiones.
2837. Newtonus Vim, qua Particulæ agunt, in viginti
 duobus Corporibus determinavit; possetquæ, quam
 Newtonus in Opticâ de his dedit, Tabula, ad multa
 alia Corpora extendi, si pro singulis unicum tantum
 de Refractione habeatur Experimentum. Quomodo
 autem ex Experimentis de Refractione, datâ Densita-
 te, Vis Particularum eliciatur, in sequenti Scholio ex-
 plicabo.
2838. Ex hisce sequitur ad singulas Classes posse referri o-
 mnia, quæ in Capite præcedenti de Refractione dixi-
 mus; sed hæc non semper obtinent in transitu Lumi-
 nis ex Corpore unius Classis in Corpus aliud, ut Ex-
 perimentis sequentibus patet. Quomodo autem Pro-
 positiones mutandæ sint, ut Universales fiant, nunc
 dicam.
2839. Omnia ratiocinia, in Capite præcedenti proposita, pro
 fundamento habent Attractionem Luminis à Corpori-
 bus; Refractionemque dari, quando major est Attra-
 ctio ad unam partem, quàm ad oppositam, demonstravi-
 mus; ubicunque hoc obtinet demonstrata locum ha-
 bent;

bent; hoc autem obtinet, quoties duorum Mediorum contingentium unum fortius in Lumen agit quàm alterum. *Demonstrata ergo generalia erunt, si, quæ de densiori Medio dicta fuere, in genere applicentur ad Media quorum Actio in Lumen major est.* 2840.

Hæc autem Actio est ut Vis, qua singula Particulæ agunt, & ut numerus Particularum simul agentium, id est, ut numerus Particularum, in determinato Spatio contentarum; qui numerus est ut Densitas Corporis. 2841.

Nisi enim ita corrigamus Propositiones, in Capite præcedenti traditas, quas, ut vulgò apud Optices Scriptores habentur, quoque dedimus, plures falsæ erunt.

Lumen enim potest Refractionem pati, in transitu ex Medio in Medium, quamvis Media Densitate non differant, contra N^{um}. 2778. 2842.

In transitu Luminis, ex Alumine in Vitriolum Gedanense, Refractio fit perpendicularem versùs; Sinus Incidentiæ est ad Sinum Refractionis, ut 26 ad 25.; Densitates tamen sunt æquales; Vires autem, quibus Particulæ horum Corporum in Lumen agunt, sunt inter se ut 20. ad 23. 2843.

Lumen potest ex Medio in Medium, juxta Directionem quamcumque, transire, sine ullâ Refractione, quamvis Media Densitate differant; quod non congruit cum N^o. 2779. 2844.

EXPERIMENTUM I.

Vitro infundimus Oleum Olivarum; si Cylindricum, aut Conicum hoc sit, Objectorum, per Oleum visorum, Figuræ mutatæ apparent, hæ tamen distinctæ sunt. Præterea adhibemus frustum Chrysocollæ, seu Boracis, be- 2845.

E e e e e n e

nè translucidum, sed cujus Figura ita irregularis fit, & superficies inæqualis, ut Objecta, nisi admodum confusè, ita ut nullo modo dignosci queant, per Boracem non percipiantur; aut potius, ut nihil percipiamus præter Lumen, quod irregulariter Oculos intrat.

Quando frustum hoc Oleo immergimus, Objecta eodem modo per Oleum & Boracem percipimus, ut per Oleum solum; Borax quasi invisibilis fit, & si quid in Borace detur, hoc percipimus, quasi in Oleo daretur.

2846. Lumen ergo rectâ viâ ex Oleo Olivarum in Boracem, & ex Borace in Oleum, transit; & nulla hic datur Refractio; quamvis Olei Densitas se habeat ad Boracis Densitatem ut 6. ad 11.; sed in hac ratione inversâ sunt Actiones, quibus singulæ Particulæ in Lumen agunt; & compensatio datur*.

2847. *Lumen sæpe in transitu ex Medio densiori in rarius ad Perpendicularem refringitur. Contra N^{um.} 2787.*

EXPERIMENTUM 2.

2848. Pyxide utimur Vitreâ MI*, quam sæpius adhibuimus; huic inferimus Pyxidem minorem Vitream P (Fig. 7.), cujus fundus æneus est, & cujus constructio non differt à constructione majoris Pyxididis antea explicatâ*.

2849. Loco hujus minoris Pyxididis adhibere possumus Phialam polygonam, cujus pars superior rescinditur, ut in O (Fig. 7.) exhibemus. In hoc tamen casu, ut Luminis Reflexiones irregulares, quantum fieri possit, evitemus, superficies externæ fundi, & laterum, asperæ sunt faciendæ attritu crassioris Arenæ, ut nigro Colore tingantur. Duo tantum latera majora, & opposita, intacta

tacta relinquimus m & n , per quæ Lumen transire debet.

Hoc incommodi Pyxis hæc habet, quod nunquam Lumen omnino regulariter per latera Pyxididis transire possit; quia interiores superficies planæ nunquam accuratè sunt; quod tamen incommodum parum sensibile est, quando Spiritus Therebinthinæ infunditur, cujus Vis refringens admodum magna est.

Pyxidi I M. Aqua infunditur ad altitudinem quamcumque; ad eandem altitudinem Spiritus Therebinthinæ infunditur Pyxidi P. 2850.

Lumen per Tabellam * transmittitur, quam in Experimentis Capitis præcedentis adhibuimus; in ab intramittitur Lumen in Pyxidem majorem per extremitatem ML , perpendiculariter ad superficiem; in cd Lumen intrat in Pyxidem P, obliquè dispositam; cd est in latere g minoris Pyxididis, parum ab extremitate distans, & admodum obliquè Lumen in Oleum penetrat; refringitur ad ef , ad Perpendicularem accedens. Radium exeuntem, ex Pyxide P, non representavimus, ad confusionem evitandam. *2768,

Densitas Aquæ est ad Densitatem Spiritus Therebinthinæ, ut 8. ad 7. Sinus Incidentiæ in Aquâ ad Sinum Refractionis in Spiritu, ut 11. ad 10. Tandem Vis, qua Particulæ Aquæ agunt, ad Vim Particularum Spiritus Terebinthinæ, ut 3. ad 5. 2851.

Quando comparamus Vires, quibus singulæ Particulæ Corporum agunt, tales consideramus Particulas, quæ æquales Materiæ quantitates continent; non autem minimas, in quas Corpora resolvi possunt, intelligimus; quis enim determinabit utrum hæc omnes sint æquales nec ne; & an non Actio in Lumen variari pos-

fit, ex dispositione minimarum Particularum in Particulis ordinis superioris?

2853. *Vires quoque singularum Particularum mensuramus, considerando integram harum Actionem in Lumen, dum hoc transit per Spatium Attractionis; id est, integros Effectus Attractionis comparamus, & ratiocinamur quasi omnia Spatia Attractionis equalia essent, quod fortè verum non est; sed inde conclusiones, quæ in explicandis Phænomenis usu venire possunt, non mutantur.*

2854. *Quando Lumen transit ex Corpore in Corpus, Differentia Virum tantum consideranda est; sed agitur de integris Corporum Viribus, quas habemus multiplicando Densitates per singularum Particularum Vires *. In hoc casu minor Actio, cum majori contrariè agens, hanc minuit:*

* 2841.

2855. *Quando Lumen per varia Media transit, quæ Planis parallelis terminantur, Directio in ultimo Medio eadem est, ac si Lumen ex primo immediatè in ultimum transivisset. Nam in utroque casu Vis integra deflectens eadem est. Differentia, inter Vim Aëris & Vim Aquæ, est ad Differentiam, inter Vim Aëris & Vim Vitri, proximè ut 14. ad 25. Si Lumen immediatè transeat ex Aëre in Vitrum Vis deflectens valebit 25.; si verò Lumen ex Aëre, per Aquam, in Vitrum transeat, duæ Actiones successivè agunt, quarum prima valet 14.; secunda valet Differentiam inter Actiones Aquæ & Vitri *, quæ est 11; & Actiones conjunctim valent quoque 25. Si major sit numerus Mediorum interpositorum, Demonstratio est eadem; omnes Differentiæ Actionum intermediarum simul valent Differentiam Actionum Mediorum extremorum. Media Planis parallelis terminantur.*

* 2854.

nari

nari ponimus, ut omnes Actionum Directiones conveniant *.

* 2780.

Ex his deducimus Refractionem ex Medio in Medium posse determinari, quamvis Experimenta nulla dentur circa transitum talem; quod unico Exemplo illustrasse satis erit.

2856.

Ponamus Sinum Incidentiæ se habere ad Sinum Refractionis ex Aëre in Aquam, ut 4. ad 3: Sinus hos ex Aëre in Vitrum esse, ut 17. ad 11., ut supra jam notavimus *; Quæro rationem inter hos Sinus, quando Lumen ex Aquâ in Vitrum transit. Si Lumen ex Aëre in Vitrum per Aquam transiret, Sinus primæ Incidentiæ esset, ad Sinum secundæ Refractionis, in ratione 17. ad 11. Debemus ex hac primam Refractionem tollere, in qua Sinuum ratio est, ut 4. ad 3. Multiplicatione antecedentium & consequentium conjungimus rationes, quæ simul locum habent; eodem modo divisione separamus rationes, quando una ex aliâ tollenda est; ratio quæsitæ ergo illa est, quæ datur inter $\frac{17}{4}$, $\frac{11}{3}$, id est, sunt Sinus, de quibus agitur, inter se, ut 51. ad 44. Hæc enim ratio desideratur, ut Inflexio integra eadem sit cum illâ, quæ locum habet, quando Lumen ex Aëre immediatè in Vitrum transit.

* 2811.

SCHOLIUM

Diximus ex Experimentis de Refractione Proportiones Virium determinari, quibus Corporum Particulæ in Lumen agunt *: quomodo hoc fiat, nunc explicabo; sed primùm de Viribus ipsorum Corporum, deinde de Viribus singularum Particularum dicam.

Ubi de Viribus integris Corporum agitur, Lumen considerandum, quod

Ecce c. 3.

ex.

2859.

ex Vacuo in Corpora transit; si enim de Corpore in Corpus Lumen transeat;
 2854¹ Differentiam Virium illorum Corporum tantum detegere possumus; per eandem autem Regulam omnes casus resolvimus.

Jam diximus nobis ignotum esse, utrum omnia Spatia Attractionis sint æqualia; an non*; ulterius addere debemus, nobis quoque ignotum esse, an Actio, quæ diversa est ad diversas distantias à superficie Corporis, in omnium Corporum Spatiis Attractionis, juxta easdem Leges mutetur. Cum autem soli Effectus integri, id est, solæ mutationes, quæ in transitu per Spatium Attractionis integrum obtinent, à nobis detegantur, ratiocinari possumus, quasi
 *2853.
 2860. ubique eadem Leges obtinerent; eodem modo ut Latitudines dictorum Spatiorum æquales posuimus*. Si verò eadem Leges locum habeant, *Vires sunt. inter se, ut sese haberent, si per integra Spatia uniformiter agerent*, & de his Viribus ratiocinari debemus ut de Viribus quibuscumque Acceleratricibus, quæ uniformiter Celeritates augent, & per Spatia æqualia agunt.

2861.
 TAB. XC.
 Fig. 8. Concipiamus duo Corpora, quorum unum descendit verticaliter per AB, alterum per Planum inclinatum AD devolvatur; Corpora hæc ambo æquabiliter accelerantur; sed Viribus inæqualibus propelluntur.

Ponamus unum pervenisse ad B, & moveri Velocitate cadendo per AB acquisita, & accelerari descendendo ulterius per BC; ponimus secundum Corpus pervenisse ad D, & moveri Velocitate, quam devolvendo per AD acquisivit, & accelerari descendendo ulterius per DE, æquali BC. Ex datis Velocitatibus quærentur Vires.

Ducantur Dd', Ee', horizontales; erunt Vires Acceleratrices ut AD ad Ad', aut AE ad Ae*; id est, ut DE, aut BC, ad de*. Velocitates in D' & d', ut & in E & e, sunt æquales*; ergo quatuor Velocitates datæ, illæ sunt, quas Corpus acquireret Cadendo per AB, AC, Ad & Ae;
 *341.
 *17. 18. EL.
 V.
 *390.
 374. & in hac ratione sunt Quadrata harum Velocitatum. Idcirco BC, ad de, id est, Vis, quæ accelerat primum Corpus, ad Vim, in secundum agentem, ut Differentiâ Quadratorum Velocitatum primi Corporis ad Differentiam Quadratorum Velocitatum secundi Corporis.

2862. Si hoc ad Lumen applicemus, generalem hanc habemus Regulam; *Vis, quæ accelerat Lumen, dum transit ex Medio in Medium, se habet ad Vim, quæ in alio transitu locum habet, ut Differentiâ Quadratorum Velocitatum ante & post ingressum, in primo Motu, ad similem Differentiam in secundo.*

2863. Vidimus supra Velocitates Luminis in Aëre & Aquâ esse inter se, ut 3 ad
 *2811. 4; Velocitates Luminis in Aëre & Vitrum, ut 11. ad 17. *. Sinus Incidentiæ est ad Sinum Refractionis in Motu ex Aëre in Spiritum Therebinthinæ, ut 25. ad 17.; & ideo Velocitates in hisce Corporibus sunt ut 17. ad 25*.
 *2810. Ex his deducimus Velocitates Luminis in Aëre, Aquâ, Vitro, & Spiritu Therebinthinæ, esse inter se. ut 1000. 1333. 1547. 1470. Velocitas Luminis in Aëre parum differt cum Velocitate in Vacuo, &, nisi majoribus numeris utamur, Differentiâ exprimi non potest; ponimus ergo Velocitatem Luminis in Vacuo etiam esse 1000.

2812. Si quis nunc quærat rationem inter Vim integram Vitri & Actionem, quæ in Lumen agit, quando hoc transit ex Aquâ in Spiritum Therebinthinæ; hæc est,

est, quæ datur inter Differentiam Quadratorum numerorum 1547. & 1000. ad Differentiam Quadratorum numerorum 1470. & 1333 *; quæ Differentiæ 2862. sunt ut 1388 ad 358.

Datis Viribus Corporum, facilè Particularum Vires deteguntur; cùm enim illæ sint in ratione composità harum ultimarum & Densitatum, clarum est, per 2864. Densitates Vires illas Corporum debere dividi, ut Divisionum Quotientes expriment Vires Particularum.

Ex Quadratis Velocitatum Luminis in Aquâ, Spiritu Therebinthinæ, & 2865. Vitro, subtraho Quadratum Velocitatis in Vacuo, & Differentiæ sunt ut 778, 1163, 1388, quæ exprimunt Corporum Vires *; divis his per Densitates illorum Corporum, quæ sunt ut 40, 35, 103, habemus Vires Particularum ut 195, 333. 135.

Vis, quæ accelerat Lumen in transitu ex Medio minus refringente in magis refringens, retardat Motum in transitu contrario *; unde sequitur, illa, 2866. quæ in hoc Scholio de Acceleratione Luminis demonstravimus, mutatis mutandis, ad Retardationem posse referri, quando Lumen, ex Medio magis refringente, in minus refringens transit. 2868.

C A P U T VII.

De Luminis Refractione, quando Media Superficie planâ separantur.

Superficies, quibus Media separantur, in infinitum 2867. variari possunt; planas & sphericas tantùm examinabimus. In Radiis etiam variationes in infinitum dari possunt; Radios illos tantùm considerabimus, qui ex uno Puncto procedunt, aut ad unum Punctum tendunt, aut paralleli sunt. His omnibus perpenſis præcipua Lucis Phænomena explicare poterimus.

DEFINITIO I.

Radii ex uno Puncto procedentes, aut qui moventur, quasi 2868. ex uno Puncto procederent, dicuntur Divergentes.

Radii tales continuò magis ac magis disperguntur.

DEFI-

DEFINITIO 2.

2869. *Punctum, ex quo Radii divergentes procedunt, dicitur Punctum radians, aut simpliciter Radians.*
2870. *Reflexione, aut Refractione, Radii aliquando moventur, quasi ex Puncto procederent, quamvis ex hoc non procedant, quos quoque Divergentes vocari diximus *. In hoc casu,*

DEFINITIO 3.

2871. *Punctum, ex quo Radii divergentes procedere videntur, vocatur Punctum dispersus talium Radiorum.*

DEFINITIO 4.

2872. *Magis divergentes sunt Radii, qui majorem Angulum efficiunt.*
2873. *Quo magis Radii sunt divergentes, positâ eâdem inter hos distantia, eo minus distat Punctum radians, aut Punctum dispersus, & contra.*

DEFINITIO 5. & 6.

2874. *Radii qui in unum Punctum concurrunt, aut continuati concurrerent, vocantur Convergentes; & magis Convergentes, qui majorem Angulum efficiunt.*

DEFINITIO 7.

2875. *Punctum concursus Radiorum convergentium vocatur Focus.*

DEFINITIO 8.

2876. *Punctum, in quo Radii convergentes, & ante concursum intercepti, aut deflexi, continuati concurrerent, vocatur horum Radiorum Focus imaginarius.*
2877. *Quo magis Radii convergunt, positâ eâdem inter hos distantia, eo minus distat Focus, sive verus, sive imaginarius.*
- Radios divergentes, aut convergentes, parum dispersos tantum consideramus, id est, qui, in transitu ex Medio in Medium, exiguum occupant spatium in Superficie quæ Media separat.*

DEFINITIO 9. & 10.

Si inter hos Radios unus detur perpendicularis ad dictam Superficiem, Radii dicuntur directi; in omni alio casu dicuntur obliqui. 2878.

Si Radii paralleli transeant è Medio quocunque in aliud aliis refrangibilitatis, separatis his Superficie planâ, post Refractionem etiam sunt paralleli: quia omnes æqualiter inflectuntur. 2879.

EXPERIMENTUM I.

In hoc, ut in omnibus Experimentis hujus Capituli, intromittimus Lumen in locum obscurum, ut antea explicatum *. Tabellâ * Radios intercipimus, & quosdam tantum transmittimus per scissuram horizontalem, quam ad libitum determinamus. Pyxide utimur Vitris planis terminatâ *, & dispositâ ut in 1°. Exp. Capituli V *; aut utimur Solido Vitreo *, disposito ut in Exp. 4°. ejusdem Capituli. Quomodo-cunque Radii intrent Aquam aut Vitrum, aut ex his Corporibus exeant, si omnes per eandem Superficiem transeant, paralleli manent. 2880.

Dentur Media X & Z, hoc minus, illud magis, refringens, Plano ES separata; procedant à Puncto R Radii divergentes RC, Rb, Ra, Mediumque magis refringens intrent: inter hos sit RC, perpendicularis ad Superficiem ES; hic à Viâ non deflectitur *, & per CG Motum continuat. Radii Rb, Ra Refractionem patiuntur perpendiculares versùs, quas in Punctis b & a ad Superficiem ES erectas concipimus. 2881.

Radii cujuscumque, ita incidentis, Refractionem facile determinamus. Sit RM Radius ex R procedens; ORC perpendicularis, per R, ad Superficiem 2882.

F f f f f

Me-

TAB. XCL.
Fig. I.

Media dirimentem; sumatur MO , quæ se habeat ad MR , ut Sinus Incidentiæ ad Sinum Refractionis; id est, ut Co-secans Refractionis ad Co-secantem Incidentiæ *. Applicatâ hac, ex Puncto M , in Angulo MCR , determinatur Punctum O ; ex quo ducenda est, per M , linea MN , & hæc coincidet cum Radio refracto.

2883. Erectâ in M , ad ES , perpendiculari YMV , Angulus Incidentiæ est VMR ; Angulus Refractionis est YMN , cui æqualis est VMO *. Si Centro M , Semidimetro MC , concipiamus Circulum descriptum, erunt ipsæ Lineæ MO , MR , Co-secantes Angulorum Refractionis & Incidentiæ; unde patet benè determinatum fuisse Radium refractum MN .

2884. Si autem Radii divergentes directi sint, & parum dispersi, quales indicavimus RC , Rb , Ra , eodem modo ratiocinamur; positis Ra , ra , in dictâ ratione Co-secantium, erit aA Radius refractus; cum verò Ca exigua sit, ad sensum non differunt Ra , RC , neque ra , rC ; ergo RC , rC , sunt quoque in eâdem constanti ratione Co-secantium; quare Radius Rb , ut & reliqui parum dispersi, refringuntur quasi ex eodem Puncto r procederent, estque r Punctum dispersus refractorum Radiorum.

2885. Et in hoc casu, in quo Radii ex Medio minus Refringente in magis Refringens transcut, divergentes Radii minus divergentes sunt *; & distantia Radiantis à Superficie est ad distantiam Puncti dispersus, ut Sinus Refractionis ad Sinum Incidentiæ.

2886. EXPERIMENTUM 2.

TAB. XCL. Fig. 2. Pyxidis AD * apertam extremitatem claudimus Tab.

bellâ T *. Radii, qui transeunt per Vitrum V convergentes sunt, sese mutuò interfecant in R, & divergentes fiunt. Non quærimus hîc, quomodo Vitrum Effectum hunc præstat, de hoc Motu Luminis suo Tempore dicemus; dari Radios divergentes, satis est, ut Experimentum demonstramus.

Radios hos divergentes intromittimus directè in Solidum vitreum C *, & statim percipimus, Radios in Cubo moveri, quasi procederent ex Puncto magis distanti.

De Radiis convergentibus eodem modo ratiocinamur. Sit PQ Radius, qui positus iisdem Mediis Z & X, ad Punctum datum *f* dirigitur; ductâ, per *f*, perpendiculari T_fDH ad Superficiem Media separantem, si QT se habeat ad Q*f*, ut Co-secans Refractionis ad Co-secantem Incidentiæ, erit QT Radius refractus, ut ex ante demonstratis * sequitur.

Si Radii sint directi, parum dispersi, & convergentes, transeantque in Medium magis refringens, minus convergentes sunt. Radii, inter quos HD, ut Ii, Ll, qui diriguntur ad Focum imaginarium *f*, in Focum verum F, magis distantem concurrunt; quod patet, si ratiocinemur ut de Radiis divergentibus *.

EXPERIMENTUM 3.

Hoc, ut præcedens, demonstratur Experimentum; mutatur situs Cubi vitrei C, & attollitur Vitrum Tabellæ * ita, ut Radii supra Cubum transeant; concurrunt hi in *f*, & Punctum hoc concursus manet ad eandem distantiam à Tabellâ, sive Vitrum attollatur sive deprimatur.

Depresso autem hocce ita, ut Radii convergentes

F f f f 2

in

* 2779.

* 2767.

2887.

TAB. XCI
Fig. 1.

* 2883.

2888.

* 2884.

2889.

TAB. XCI
Fig. 3.

* 2771.

in Cubum penetrent, statim removetur concursus usque ad F.

2890. ^{2789.} Radii per easdem lineas moventur, à quacumque parte procedant *; ergo ex demonstratis de Motu, ex Medio minus refringente in magis refringens, deducimus quæ spectant motum contrarium.

2891. ^{TAB. XCI. Fig. 1.} Radii divergentes in Medio magis refringente X, ex Puncto F procedentes, moventur, in Medio minus refringente Z, quasi ex f procederent, id est, magis divergentes fiunt;

2892. Convergentes Radii, qui ad r tendunt, in R concurrunt, & magis convergentes fiunt.

EXPERIMENTUM 4.

2893. ^{TAB. XCI. Fig. 4.} Omnibus dispositis ut in Experimentis duobus præcedentibus; Cubus vitreus C ita collocatur, ut R Punctum Radians, quod Radii per Vitrum Tabellæ T transeunt efficiant, detur in Superficie Cubi; tunc Radii divergentes per Cubum transeunt, & in Aërem penetrantes magis disperguntur.

EXPERIMENTUM 5.

2894. ^{TAB. XCI. Fig. 5.} Omnibus manentibus, quæ in præcedenti Experimento fuere indicata, admoveatur Cubus C Tabellæ T ita, ut Radii convergentes per integrum Cubum penetrent; in Aëre tunc magis convergentes fiunt, & in F concurrunt, ad minorem distantiam quàm, si ut in Vitro moventur, Motum continuassent.

2895. Si Radii, quamvis directi, nimium dispergantur, quæ de Punctis dispersus, aut de Focis, diximus, ad Puncta referri non possunt; sed Spatiolum concipitur, per quod Radii transeunt, quod eo majus est, quo Radii magis disperguntur.

2896. Quæ spectant Radios obliquos divergentes, aut conver-

vergentes, altioris sunt indaginis; ideo hæc ipsa tantum indicabimus, & in sequenti Scholio ipsa demonstrabimus.

Sit BE separatio Mediorum Z & X, illud minus hoc magis refringentis. Ponimus Planum Figuræ perpendicularare ad Superficiem BE; ut semper fit, quando Superficies per Lineam exhibetur.

Ponamus ex A Radios, parum dispersos, profluere; inter hos dari AB; ideoque ipsos obliquè ex Z in X transire; ductâ per A, perpendicularari CAE ad BE, quærat Punctum D, per quod refractus Radius BI, deorsum continuatus transiret *; Punctum dispersus Refractorum Radium dabitur in hac Lineâ in F, quod Punctum sequenti constructione determinamus.

Ex E ad AB & DB ducimus perpendiculares EH, EL; per H, ubi perpendicularis in incidentem Radium hunc secat, ducimus ad AE parallelam HN, aliam perpendicularem secantem in N; junctis Punctis & N & D, ducimus ad ND parallelam LC, quæ DE continuatâ occurrit in C; Ductâ CF, parallelâ BE, dabitur Punctum quæsitum F in concursu hujus cum Lineâ BD, productâ quantum necesse est.

Demonstrabimus in Scholio sequenti, Radios vicinos AB, Ab, per BI, bi, refringi, quasi ex F procederent; sed demonstratio tantum spectat Planum Figuræ. Concipimus autem Radios ex A profluentes ita dispergi, ut Conum aut Pyramidem efficiant. Si nunc aliud concipiamus planum, quod transeat per Lineam CAD, & cum Plano Figuræ exiguum efficiat Angulum, transibit Planum hocce, per dictum Conum aut Pyramidem; id est, quidam ex Radiis, ex A profluentibus, in hoc Plano dabuntur;

F f f f f 3

pro-

2897.
TAB. XCI.
Fig. 6.

* 2882.
2887.

2898.

2899.
TAB. XCI.
Fig. 7.

pro hisce, Punctum ut F, in ultimo Plano determinabitur auxilio ejusdem Puncti C; omniaque Puncta ut F, quæ pro integro Cono aut Pyramide deteguntur, exiguam efficiunt portionem Circumferentiæ Circuli, cujus Centrum est C, & qui superficiiei EB parallelus est; & hæc exigua Circumferentiæ portio potest haberi pro lineolâ rectâ, ad Planum Figuræ perpendiculari.

2900.

2885.
2838. 2891.
2892.

Ubi de Radiis directis egimus, quatuor casus examinamus *; nunc unum ex his tantum ad obliquos Radios applicavimus; sed demonstrata ad omnes casus referri possunt. Quæ de Radiis AB & DB diximus, ad Incidentem quemcumque cum suo refracto pertinent, sive hicce sit ipse Radius, refractus, sive tantum hujus continuatio, ut in Exemplo præsentis; etiam non interest, utrum Angulus Incidentiæ superet Angulum Refractionis, an contra, eadem constructio locum habere poterit, & demonstrata reliqua eodem modo obtinent.

2901.

Generaliter ergo concludimus, *Radios obliquos, divergentes aut convergentes, ex Medio in Medium transcurrentes, separatis his Superficie planâ, post Refractionem non moveri quasi ex Puncto procederent, neque ad unum Punctum dirigi; id est, non dari Radiorum obliquorum Punctum dispersus, aut Focum; quantumvis parum Radii dispergantur.*

2902.

* 2895.

In hisce casibus, ut de Radiis directis nimium dispersis diximus *, pro Puncto dispersus, aut Foco, Spatiolum habemus, per quod omnes Radii transeunt; sed determinandum ubi hoc collocari debeat. Utin F Radii transeunt per Lineolam, sic etiam in D, & inter hæc Puncta datur locus quæsitus.

2903.

Fig. 6.

Si Plano perpendiculari ad DE Linea hæc secetur,

Spa-

Spatiolum, de quo hîc agitur, in hoc Plano habebit Figuram Rectanguli, cujus latera diversam inter se habebunt rationem, pro diverso loco, in quo Planum collocatur. Nulla autem ratio datur, quare potius debeamus eligere Spatiolum cujus altitudo superat longitudinem, quàm contra; in eo loco ideo concipiendum Planum hoc est, in quo Spatiolum est quadratum; & Locum hunc habemus pro Puncto dispersus, aut Foco, Radium: Locus hic diversus est pro diversâ Radiorum, ex A profluentium, dispersione.

Ponamus Radios ex A exeuntes, efficere Conum 2904. rectum; sumantur BP æqualis EH, & EQ æqualis EL; ducantur QC & PD, quæ ultima, continuata, secat FC in S. Per D ducenda parallela est ad BE; & ex Puncto T, in quo illa secat QC, ducenda alia linea est TS; & hæc secabit DF in Puncto quæsito V.

Sî autem Radii divergentes efficiant Conum obliquum, cujus Basis sit in ipsâ Superficie Media dirimente, quod obtinet, quando Radii in ipsâ Superficie intercipiuntur, & ibi tantum per minus foramen circulare transeunt. Punctum quæsitum datur in sectione mutuâ Linearum BF & QC; quæ omnia in sequenti Scholio demonstramus. 2905.

S C H O L I U M.

Demonstrationes de Refractione Radiorum obliquorum.

R Adios vicinos AB Ab, per BI, bi refractos, deorsum continuatos, in F concurrere diximus; demonstrare nunc debemus, Punctum F bene fuisse determinatum * 2906. TAB.XCI. Fig. 7. * 2898.

Centro F, ad intervalla FD, FB, describuntur Arcus Dr, Bg; quia hi exi-
ui sunt pro rectis, ad Fb perpendicularibus, haberi possunt. Eodem modo

do Arcus $B\theta$, Centro A , ad intervallum AB , descriptus, pro Rectâ habetur ad Ab perpendiculari.

Linea NH continuari debet usque ad M . Ex similitudine Triangulorum proportionones deducimus *; habemus autem Triangula similia DBE , EBL ,

- * 4. El. VI. DEL *, dDr , Bbg ; similia quoque sunt ABE , EBH , Bbo ; etiam BAD , BHM ; & tandem FBg , FDr .

- * 2883. Ex demonstratis de Refractione * sequitur,

$$AB:BD::Ab:bd.$$

Altern. & Invert.

$$Ab:AB::bd:BD.$$

Divid. & Altern. $Ab-AB=bo:bd-BD=bg+dr::AB:BD::BH:BM$.
Comparatione Triangulorum habemus, Bg , Bb , bo , & BL , EB , BH , in Proportione ordinatâ;

- * 22. El. V. Ergo ex æquo *

sed habuimus

$$bg:bo::BL:BH;$$

Ergo iterum ex æquo

$$bo:bg+dr::BH:BM;$$

Invert. & Divid.

$$bg:bg+dr::BL:BM;$$

Ergo Dr , dr , Bg , &

$$dr:Bg::BM-BL=LM:BL.$$

nam

$$LM, BL, EL, \text{ sunt in Proportione perturbata;}$$

$$Dr:dr::BL:EL; \&$$

- * 23. El. V. ex æquo perturb.

$$Dr:Bg::LM:EL*.$$

Triangula quoque dant

$$Bg:Bg::EL:LD;$$

Ideo ex æquo

$$Dr:Bg::LM:LD::LN:LE;$$

In qua eadem ratione FD , FB ; quia $Dr:Bg::FD:FB$.

In 6ta. autem Figurâ hanc ipsam habemus rationem; nam

$$LN:LE::CD:CE::FD:FB;$$

& Punctum F bene determinatum esse constat.

2907. Si concipiamus Planum Figuræ rotari circa Axem CE , Radii AB , Ab , Conos efficiunt, qui eundem Axem habebunt AE ; omnes Radii, qui ex A procedentes, inter dictas Superficies conicas transcutunt, refracti, retrorsum continuati, tendunt per Dd , ad Puncta ut F , quæ omnia simul Circulum efficiunt; quem descripsit Punctum F , in dictâ revolutione Plani.

Quando nunc Radii ex A parum disperguntur, omnes considerari possunt, quasi essent ex iis, quæ ita continentur inter dictas Superficies, unde sequuntur illa, quæ superius demonstravimus *.

- * 2890.

2908. Conum, quem efficiunt Radii parum dispersi, ita positum concipere possumus, ut infra Planum Figuræ detur, & hoc tangat; tunc Lineola in F , per

- * 2899. quam Radii transeunt *, integra supra Planum datur; & Radii omnes inter D & F efficiunt Pyramidem cujus Basis est DdF , & vertex Punctum supremum Lineolæ in F .

Triangulum $Dr d$ est infinitè exiguum respectu FDd ; ideo, pro dictâ Basi habere possumus Triangulum FDr . Ut nunc demonstremus, quæ de determinando Puncto, quod pro Puncto dispersus, aut Foco, habetur, suere dicta *, debemus determinare rationem, quæ datur inter Dr & Lineola-

- * 2904. lam, quæ Pyramidis altitudinem determinat, quam dicemus a .

2905. 2909. Primum ponamus Radios divergentes efficere Conum Rectum, cujus sectip, in Superficie Media dirimente, est Ellipsis, cujus Axis major æqualis est Bb ,

Bb ,

Bb, & Axis minor, ad Planum Figuræ perpendicularis est, & æqualis Bø.
Seponimus Bb, & consideramus Bg, cujus magnitudinem illa determi-
nat.

Ut FB ad FD, aut CE ad CD, ita Bg ad Dr.

Ut DB ad DF, aut DE ad CD, ita Bø ad a;

quia vertex Triangulorum similium, ex quibus proportio deducitur, datur in-
ter D & d.

Si pro Lineolis Bg, Bø, alias sumamus, quæ eandem quam hæ rationem
habeant, ultimi termini harum Proportionum nobis lineas dabunt, quæ erunt
inter se ut dr & a.

Triangula similia dant Bg, Bb, Bø, & EL, EB, EH, in Proportionem
ordinatâ; unde ex æquo Bg:Bø::EL:E.H.

Habemus quoque (Fig. 6.) CE:CD::EQ=EL:DT.

& DP:SD::DE:CD::BP=EH:FS.

Ergo DT:FS::dr:a*.

Si Pyramidem, superius memoratam *, sectam concipiamus in V, Sectio-
nis latitudinem hac Proportionem detegimus

DF, FV::DS, Sy::Dr, ad Latitudinem,

Altitudinem habemus hac aliâ Proportionem,

DF, DV::DS, Dy ut a, ad Altitudinem.

Pro dr & a, positis quantitativis in eadem ratione DT, FS*, utriusque Pro-
portionis quartum Terminum detegimus Vy; unde sequitur Sectionem effi-
cere Quadratum, & ipsam in constructione * benè fuisse determinatam.

Si Radii divergentes Conum obliquum efficiant, cujus Basis sit in ipsâ Su-
perficie, quæ Media separat, & Circuli Diameter sit æqualis Bb, hæc pro
minori Ellipseos Axe usurpari debet; id est, illa quæ de Bø diximus, ad
Bb referri debent; ideoque pro EH adhibere debemus BE*, tunc Pun-
ctum P cadit in E, & confunduntur PS & EC, ut & ST cum CT,
& Punctum V habetur in mutuâ Sectione Linearum BF, QC, ut in
Nº. 2905. indicavimus.

C A P U T VIII.

*De Refractione Luminis, positis Mediis Superficie Sphæricâ
separatis.*

CAsus plures examinandos habemus, quos breviter
perlustrabo; primum generaliter quæ ad hunc Motum
pertinent indicabo, postea peculiaria quædam addam.

G g g g g

Sint

TAB.
XCV.
Fig 1 2.3.4.

Sint Z & X Media Superficie sphaericâ, cujus Centrum est C, separata, illud minus, hoc magis refringens.

2916. *Radius incidens, qui per Centrum transit, aut continuatus transiret, Refractione non à Viâ deflectitur **; nam Su-

2917. *perficies sphaerica, potest haberi pro constanti ex innumeris minoribus Planis, quæ perpendiculares sunt ad extremitates Diametrorum.*

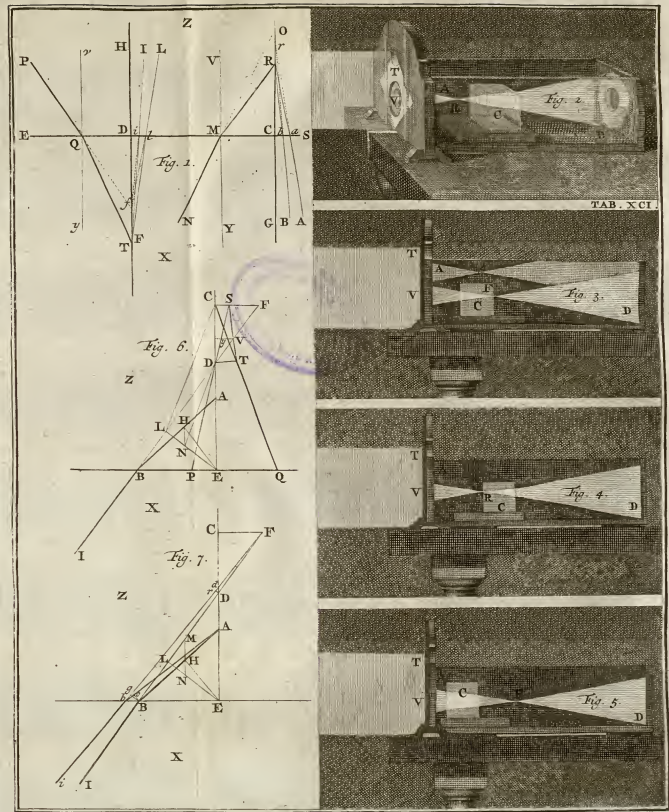
2918. Ideo Anguli Incidentiæ, & Refractionis, illi sunt, quos Radii incidentes, aut refracti, cum talibus Lineis efficiunt.

2919. Sit NM Radius incidens; quæritur refractus. Per Centrum C ducuntur CM, ut & BCD, Radio NM parallela; & sumto Puncto d ad libitum, in Angulo MCd applicari debet Linea dm, quæ se habeat ad dC, ut Sinus Incidentiæ ad Sinum Refractionis; & Radius refractus MD, aut Md, parallelus erit ipsi md.

2920. MC cum CD ab unâ parte efficit Angulum obtusum, ad alteram acutum; quando dm superat dC, in Angulo obtuso applicatur illa; si non, Angulo acuto utimur; hoc semper contingit in transitu ex Medio magis refringente in minus refringens.

2921. Si in hoc casu dm non satis longa sit, ut applicatio fieri possit, Refractio impossibilis est, & Radius in Medium minus refringens non transit. In hoc casu si ex noto Angulo Incidentiæ, computatione quæramus
* 28c9. Angulum Refractionis *, hunc recto majorem detegimus; quod impossibilem Refractionem demonstrat.

2922. Sinibus Angulorum, Incidentiæ & Refractionis, proportionales fecimus md, dC, quæ sunt ut MD, DC; unde deducimus refractum Radium benè fuisse determin-



minatum, si ad duo sequentia attendamus. 2922

In omni Triangulo, Angulorum Sinus oppositis Lateribus 2923.
Proportionales esse: & Angulum quemcunque cum suo com- 2924.
plemento ad duos rectos eundem Sinum habere.

Unde sequitur in Triangulo MDC, Latera MD, 2925.
 DC esse inter se, ut Sinus Angulorum MCD, aut
 MCB, & CMD; qui Sinus ergo sunt, ut Sinus Inci-
 dentiae ad Sinum Refractionis; Angulus autem MCB æ-
 qualis est Angulo Incidentiae*, ergo CMD est ipse Angu- * 29. El. I.
 lus Refractionis, aut hujus complementum ad duos rectos.

Quando Punctum D cadit in Medio, in quo Ra- 2926.
 dius incidens datur, ut contingit, quando convexitas
 separationis datur ad partem Medii magis refringentis,
 Radius refractus non est ipsa Linea DM, sed est hu-
 jus continuatio.

Ex hisce deducimus, quomodo Radii directi paral- 2927.
 leli, parum dispersi, refringantur in transitu ex Medio in
 Medium, si Superficie sphaerica hæc separantur.

Radius AB non deflectitur; ab refringitur, & fit
 bF, aut bf; estque bF ad FC, ut Sinus Incidentiae
 ad Sinum Refractionis; cum autem Bb sit exigua,
 BF & bF ad sensum sunt æquales. Si ergo F deter-
 minetur ita, ut BF sit ad FC in dictâ ratione Sinuum
 Incidentiae & Refractionis, F erit Focus, aut Punctum
 dispersus, omnium refractorum Radiorum ipsi AB pa-
 rallelorum, & quibushic ad exiguam distantiam circum-
 datur. Radii hi refracti convergentes sunt, quando con-
 vexitas separationis datur ad partem Medii minus refringen-
 tis, tunc concurrunt in F. In contrariâ Superficie dispo- 2928.
 sitione divergentes sunt, & moventur, quasi procederent
 ex F*. 2926.

2929. Nunc generaliter considerabimus omnes casus diversos Radiorum directorum & parum disperforum.

2930. Circa omnes observandum Radios qui ex Puncto procedunt, aut ad Punctum tendunt, quos dicimus ad unum Punctum pertinere, post Refractionem ad sensum moveri, quasi quoque ad unum Punctum pertinerent ut de Parallelis demonstravimus; quod in Scholio 1; sequenti videbimus; in quo de determinandâ Refractione in omnibus casibus generalem demonstrabimus Regulam; quam, magis simpliciter poterimus exprimere, si Punctum, ad quod Radii pertinent, dicamus horum Radiorum Punctum. Hæc autem est Regula.

2930. *Distantia inter Punctum Radiorum incidentium & Punctum refractorum parallelorum, à contrariâ parte procedentium, se habet ad distantiam inter idem Punctum incidentium & Superficiem, quæ Media separat, ut distantia inter memoratum Punctum parallelorum, à contrariâ parte procedentium, & Centrum Superficiæ ad distantiam inter Superficiem & Punctum Radiorum Refractorum.*

2931. Sit Z Medium minus refringens, X magis refringens; R Punctum incidentium, sive sit Radians divergentium, sive Focus imaginarius convergentium; sit

TAB.
XCV.
Fig. 5. 6. 7. 8.

* 2927.
* 2928.

E Focus *, aut Punctum dispersus *, Radiorum parallelorum à contrariâ parte procedentium; C Centrum Superficiæ B V, quæ Media separat; tandem sit F Punctum Radiorum refractorum, id est, Focus convergentium, aut Punctum dispersus divergentium. Juxta Regulam *, R E est ad R V, ut E C ad V F; circa quam proportionem observandum, V F ad eandem partem poni cum E C, quando R E & R V ad

eandem

eandem partem dantur Puncti R, si verò R cadat inter E & V, in contrarias partes sumuntur EC, VF.

Eadem hæc quatuor Figuræ, ubi agitur de Motu 2932. contrario, usu veniunt; tunc F est Punctum incidentium, & R Punctum refractorum; sed tunc pro E adhibere debemus e, Focum Radiorum parallelorum oppositorum, & Proportio mutatur; in hanc Fc se habet ad FV, ut eC ad VR.

Si neglectâ accuratâ Refractionis determinatione velimus omnes casus separatim perlustrare, tantum ad hoc debemus attendere, utrum Refractio fiat ad Perpendicularem, an ab hac, & sequentia facile detegemus. 2933.

Si Lumen ex Medio minus refringente transeat in magis refringens, separatis his Superficie Sphæricâ, cujus convexitas datur ad partem Medii primi, hæc obtinent. 2934.

Paralleli Radii convergentes fiunt.

EXPERIMENTUM I.

Conjungimus Pyxides duas DA* & P* ita, ut 2935. Vitri V Superficies convexa externa sit, Pyxidem hanc ultimam Aquâ replemus. Radio utimur horizontali, ut in Experimentis duorum præcedentium Capitem.

TAB.
XCII.
Fig. I.
* 2765.
* 2766.

Lumen Pyxidem primam intrat per foramen d, & Radii paralleli efficiunt Cylindrum, qui auxilio Pulveris albi distinctissimè apparet*. Radii hi per Superficiem convexam in Aquam penetrant, convergentes fiunt, & concurrunt in F. * 2801.

Divergentes Radii, remoto satis Radiante, convergentes quoque fiunt; accedente autem Radiante, removetur Focus, & contra. 2936.

EXPERIMENTUM. 2.

2937. Omnibus manentibus, quæ in Experimento præcedenti fuere explicata, adhibemus Tabellam T *, Vetro instructam, quod colligit Radios solares ad distantiam quatuor aut quinque Pollicum: Radii tunc efficiunt Punctum radians R, & divergentes, per convexam Superficiem, in Aquam penetrant; convergentes fiunt, & concurrunt in Focum F; qui, quando, translatione Tabellæ T, removetur, aut admovetur, Radians R, Motu agitur contrario.

TAB.
XCII.
Fig. 2.
* 2772.

2938. Ita potest ad moveri Punctum Radians ad Superficiem Media dirimentem, ut Focus ad distantiam infinitam recedat, id est, ut Radii refracti paralleli fiant.

EXPERIMENTUM 3.

2939. Constitutis omnibus ut in Experimento præcedenti, lentè moveri debet Tabella T ita, ut accessu Radian-
tis R, recedat Focus; & facile Situs detegitur, in quo refracti Radii paralleli sunt.

TAB.
XCII.
Fig. 3.

2940. Si magis accedat Punctum Radians R, divergentes fient Radii refracti, minus tamen divergentes quam incidentes.

EXPERIMENTUM 4.

2941. In hoc Experimento Tabella T minus ab V distat, quàm in præcedenti, reliqua conveniunt; Radii autem in Aquâ divergentes sunt, sed minus quam in Aëre.

TAB.
XCII.
Fig. 4.

2942. Si Radii incidentes convergentes sint, & ad Centrum Superficiæ Sphæricæ tendant, nullam patiuntur Refractionem.

2943. Si aliud Punctum versus dirigantur, cùm Perpendiculari-
rem versus refringantur *, ita inflectuntur Radii, ut Focus Radium horum convergentium semper detur inter Centrum Superficiæ Media dirimentis, (ad quod Perpendiculares omnes diriguntur) & Punctum, ad
quod

* 2787.
2840.

quod Radii incidentes tendunt. Id est, si *Focus imaginarius incidentium detur ad minorem distantiam quam Centrum*, minus convergentes sunt Radii refracti: si ultra Centrum detur hicce Focus imaginarius, magis convergentes erunt Radii refracti.

Ex his casibus ultimus solus commodè in Experimento exhibetur.

EXPERIMENTUM 5.

Hoc iterum, solo situ Tabellæ T, à præcedentibus Experimentis differt; si enim magis Superficiæ V, quæ Aquam ab Aëre separat, admoveatur T, Radii convergentes in Aquam penetrabunt; si nunc ita disponatur Tabella hæc, ut Radii dirigantur ad Punctum, quod magis à Superficie, quàm hujus Centrum distat, Refracti magis convergentes erunt.

2944.
TAB.
XCII.
Fig. 5.

Si nunc concipiamus Superficiem converti, & convexam esse hanc ad partem Medii magis refringentis, & Lumen, ut in Casibus præcedentibus, ex Medio minus refringente in magis refringens transire, Phænomena eodem modo deteguntur, considerando Refractionem fieri ad Perpendicularem.

Radii Paralleli fiunt divergentes.

EXPERIMENTUM 6.

Dispositis omnibus ut in Experimento primo, convertitur Pyxis P; ut Radii, per Superficiem convexam ad partem Aquæ, in hanc penetrent; in Aquâ Radii divergentes erunt.

2946.
TAB.
XCII.
Fig. 6.

Si Radii Divergentes sint, & Radians detur in Centro Superficiæ, quæ Media separat, Radii, Refractione, non inflectuntur.

Si Radians minus à Superficie distet, Radii refracti minus

2947.

2948.

nus

nus divergentes erunt. Si autem Punctum radians magis quàm Centrum à Superficie removeatur refracti Radii magis disperguntur quàm incidentes. Quod Experimento confirmamus.

EXPERIMENTUM 7.

2949. TAB. XCII. Fig. 7. * 2937. Manente Pyxide P, in situ indicato, reliqua conveniunt cum Experimento 2^{do} *; & divergentes Radii magis divergentes fiunt, dum in Aquam penetrant.

2950. *Si Radii fuerint convergentes, & Focus imaginarius datur in Medio magis refringente ad exiguam distantiam à Superficie Media separante, refracti Radii etiam convergunt, sed minus quàm incidentes.*

2951. *Si magis recedat Focus imaginarius Radiorum incidentium, id est, si hi minus convergant, etiam minus convergent Radii refracti, donec, recessu Foci imaginarii, refracti paralleli sint.*

2952. *In majori recessu Foci imaginarii divergentes fiunt refracti Radii.*

EXPERIMENTUM 8.

2953. TAB. XCII. Fig. 8. Omnibus dispositis, ut in Experimento præcedenti, admoveatur Tabella T Superficie i ita, ut Radii convergentes Aquam intrent, & Focus imaginarius parum distet à Superficie, refracti Radii minus convergentes fiunt, & in F concurrunt.

2954. TAB. XCII. Fig. 9. Si magis ac magis admoveatur Tabella recedit Focus, & Radii refracti paralleli fiunt.

2955. TAB. XCII. Fig. 10. Et divergentes hi sunt, si incidentium convergentia ulterius adhucdum minuatur.

2956. *Eodem modo determinamus, quæ locum habent in transitu ex Medio magis refringente in minus refringens; & primum quidem si convexa Superficies ad partem Medii minus refringentis detur.*

Ra-



Fig. 1.

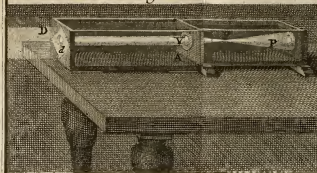


Fig. 6.

TAB. XCII.

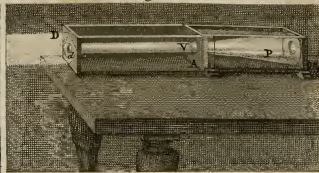


Fig. 2.



Fig. 7.



Fig. 3.



Fig. 8.



Fig. 4.



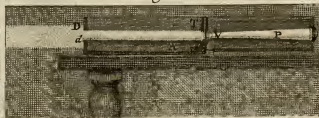
Fig. 9.



Fig. 5.



Fig. 10.



Radii paralleli post Refractionem in Focum concurrunt.

Etiam in Punctum, aut Focum, conveniunt Radii ex Puncto Radiante manantes, & accedente hoc recedit illud, & contra. 2957.

Ita potest disponi Punctum Radians, ut Focus ad distantiam infinitam detur, id est, ut Radii refracti paralleli sint. 2958.

Si ulterius accedat Punctum radians, refracti divergentes sunt; minus divergentes quam incidentes, si Punctum radians magis distet à Superficie quam Centrum. 2959.

Si autem Radians detur inter Superficiem & Centrum, Radii refracti magis divergentes erunt. 2960.

Si Radii fuerint convergentes, magis in omni casu convergentes sunt. 2961.

EXPERIMENTUM 9.

Utimum Longiori Pyxide AB lateraliter apertâ *; per hanc transversè, ad Angulos rectos, disponitur Pyxis minor FE * in tali situ, ut Radii, qui per foramen d Pyxidem majorem intrant, & hujus Directionem sequuntur, perpendiculariter transeant per Vitrum planum Pyxididis minoris, & ex hac exeant per Vitrum V, cujus convexitas externa est. 2962.

TAB.
XCIII.
Fig. 1.
* 2755.
* 2766.

Pyxis Aquâ repletur, & Radii, qui in Aëre paralleli sunt, Directionem servant in Aquâ *, & in Aërem transeunt per Superficiem sphericam, cujus Centrum ad partem Aquæ datur; in Aëre autem convergentes sunt. * 2793.

EXPERIMENTUM 10.

Omnibus manentibus, Tabella T, Vitro convexo instructa *, ita disponitur, ut Radii divergentes, per Superficiem Vitri plani Pyxididis E, in Aquam penetrant. 2963.

TAB.
XCIII.
Fig. 2.
* 2772.

H h h h h

trent

• 2885. trent ; tunc Radii, qui divergentes manent in Aquâ *, in Aërem penetrantes, convergentes fiunt.

2964. Si accedat Radians, recedit Focus ; & tandem Radii ex Aquâ exeuntes paralleli fiunt.

TAB.
XCIII.
Fig. 3.

2965. Si magis admoveatur Radians ita, ut hoc detur in Superficie Vitri Plani, divergentes Radii in transitu in Aërem divergentes manent, sed minus divergunt quàm in Aquâ.

TAB.
XCIII.
Fig. 4.

EXPERIMENTUM II.

2966. Admoveatur Tabella T Pyxidi E ita, ut Radii convergentes ex Aquâ exeant, & magis convergentes in Aëre erunt.

TAB.
XCIV.
Fig. 1.

2967. Considerandi superfiunt Radii, qui ex Medio magis refringente in minus refringens transeunt, posita Superficie cavâ ad partem Medii minus refringentis. Si hi Radii paralleli sint, Refractione divergentes fiunt.

2968. Si à Puncto radianti procedant, magis sunt divergentes.

2969. Et cum accessu Puncti radiantis continuò magis ac magis divergunt.

2970. Convergentes Radii, qui ad Centrum Superficie sphaericæ tendunt, nullam subeunt mutationem.

2971. Si magis aut minus convergant, Focus imaginarius incidentium semper datur inter Centrum Superficie Media separantis, & Focus refractorum, qui potest in infinitum recedere, ita ut Radii refracti paralleli sint.

EXPERIMENTUM 12.

2972. Congruit hoc Experimentum cum 9^{no} ; tantùm ita mutatur situs Pyxididis FE, ut Radii per Vitrum R transeant ; tunc Radii, qui paralleli sunt in Aquâ, in Aërem penetrantes divergentes fiunt.

TAB.
XCIV.
Fig. 2.

Ex-





EXPERIMENTUM 13.

Si adhibitâ Tabellâ T, Radii in Aquâ divergentes
sint, magis divergentes exeunt, & Accedente Radian-
te, dispersio in exitu augetur. 2973.

TAB.
XCIV.
Fig. 3.

EXPERIMENTUM 14.

Si, admotâ Tabellâ, ut in Exp. 11°, Radii con-
vergentes in Superficiem convexam Vitri R incident,
in transitu in Aërem minus convergentes erunt. 2974.

TAB.
XCIV.
Fig. 4.

Accedente Tabellâ T ad Pyxidem E, recedet Fo-
cus F, & ita facile hic removetur, ut Radii paralleli
fiant. 2975.

Si tunc magis admoveatur Tabella, Radii in Aëre
divergentes erunt. 2976.

Si plura dentur Puncta radiantia, & ex singulis Ra-
dii directè transeant in Medium magis refringens,
per Superficiem sphericam convexam ad partem Me-
dii minus refringentis, positâ Radiantium distantia sa-
tis magnâ, hæc singula Focum suum habebunt *; ho-
rum autem unusquisque datur, cum suo Radiante, in
eâdem Lineâ rectâ, quæ per Centrum Spharæ, cujus
portionem efficit Superficies, transit. Quando Radian-
tia omnia æqualiter distant ab hac superficie, quæ Me-
dia separat, Foci etiam omnes æqualiter ad oppositam
partem ab hac removentur. Cum verò omnes dictæ
Lineæ transeant per idem Punctum, duas hæ efficiunt
Pyramides, oppositas ad verticem, & similes; quare o-
mnes Foci disponuntur inter se, ut ipsa Puncta ra-
diantia, sed in situ inverso. Si Foci hi in Superficiem
albam cadant, & extraneum Lumen non nimium vivi-
dum sit, Picturam inversam exhibent Punctorum ra-
diantium. Requiritur autem ut Puncta radiantia exi-

* 2936.

H h h h h 2

gum

guum occupent Spatium, aliter Radii, à singulis procedentibus, non pro omnibus erunt simul directi & parum dispersi.

EXPERIMENTUM 15.

2978. Singula Puncta, Superficii Flammæ C, sunt Puncta radiantia; ad distantiam duorum aut trium Pedum à Candelâ ponitur Pyxis P * ita; ut Vitrum, cujus Superficies convexa externa est, Candelæ obvertatur, & Lumen, quod per hoc in Pyxidem intrat, juxta hujus Longitudinem feratur.

* 2773. Pyxis Tabellæ * imponenda est, ut illius apertura ad altitudinem Flammæ attolli possit. Chartâ AB, obscuro quocumque Colore tinctâ, Lumen intercipitur, ut hoc tantum in Pyxidem transeat per foramen d, cujus Diameter dimidiato Pollici æqualis est.

* 2762.
* 2764. Repletur Pyxis Aquâ, & tentando quæritur situs Tabellæ T, albo colore tinctæ *, ut Punctorum radiantium Foci in superficie Tabellæ dentur, & singuli Punctum unum illustrent; Candelæ Flammam tunc, in ipsâ hac superficie, distinctè depictam habebimus, sed in situ inverso.

2979. De Radiis obliquis, parum dispersis, nunc agam; sed tantum, quæ ad hanc Materiam pertinent, indicabo, & hæc in Scholiis sequentibus demonstrabo.

2980. Sit X Medium magis refringens, Z Medium minus refringens; transeat Radius AB ex uno Medio in aliud, obliquè incidens in Superficiem sphericam, Media dirimentem, & cujus Centrum est C. Per hoc ducimus HCD, parallelam ad AB, & determinamus * 2919. Radium refractum BD *; ad hunc demittimus perpendicularem CL, cui BG parallelam ducimus, fecan-

Fig. 1.

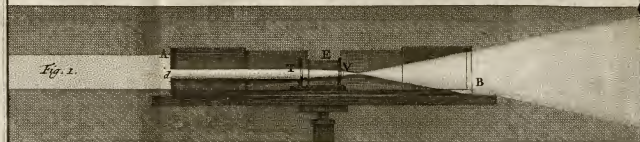


Fig. 2.

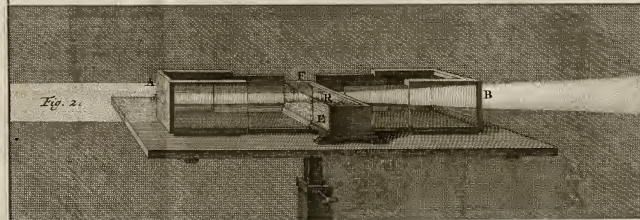


Fig. 3.



Fig. 4.



cantem in G Lineam DC. Per B ad Superficiem, Media separantem, Tangens ducitur, quæ eidem Lineæ DC in H occurrit. Puncta H & L Lineâ junguntur, quæ secat BG in I. Si per I, ad AB, ducatur parallela, secabit hæc Radium refractum BD in F, in quo Puncto cum hoc Radio concurrunt, post Refractionem, omnes Radii ipsi AB paralleli, & parum ab hoc distantes.

Si Radii obliqui sint divergentes, aut convergentes, & parum dispersi, Focum, aut Punctum dispersus, sequenti constructione detegimus. 2981.

Sit R Punctum Radians, aut Focus imaginarius incidentium; RB unus ex Radiis incidentibus, aut hujus continuatio; BF idem Radius refractus *; & hujus continuatio BL; sit E Focus, aut Punctum dispersus, parallelorum à contrariâ parte, juxta directionem FB, procedentium *. 2982.

TAB.
XCVI.
Fig. 4. 5.
* 2919.

Punctum G determinatur hac proportionem, ut Sinus Refractionis ad Sinum Incidentiæ, ita EB ad EG.

* 2980.

Ex Centro C, Superficie Media separantis, ad Lineas BH, BR perpendiculares demittuntur CL, CD; & Puncta D & L Lineâ junguntur; duciturque RH parallela DL. Si tunc fiat ut RE ad EG, ita HB ad BI, & per I ducatur IF, etiam parallela DL, erit F Punctum quæsitum.

Quando RE & EG in eandem partem diriguntur, 2983. etiam ad eandem partem tendunt HB, BF, ut in Fig. 4.; si primæ ex his Lineis opponantur, etiam in contrarias partes diriguntur HB, BF, ut in Fig. 5.; quod etiam ita potest exprimi: Punctum B se ha-

Hh hh h 3 bere

bere respectu F & H, ut E respectu G & R:

2984. Huc referre debemus, quæ de Radiis obliquis in
 * 2899. Capite præcedenti habuimus *; demonstrationes tantum spectare Radios in Plano Figuræ.

2985. Si Radii paralleli efficiant Cylindrum, cujus sectio per Axem habetur inter AB, *ab*, Radii refracti transeunt per Lineolam, perpendicularem ad Planum Figuræ in F; & postea transeunt per ipsam Lineolam Dd. Si Planum concipiamus inter F & D, in quod Radii directè incurrant, hi ibi efficient Maculam rectangulam, quæ pro Foco, aut Puncto dispersus, habetur, quando quadrata est *.

2986. Hæc eadem etiam locum habent pro Radiis divergentibus & convergentibus; Radii omnes transeunt per Lineolam, in F perpendicularem ad Planum Figuræ; & in ipso hoc Plano transeunt iidem hi Radii per exiguum portionem Lineæ, quæ transiret per R & C, & in qua portio hæc exigua determinaretur intersectione Linearum BF, *bF*, continuatarum si necesse foret.

Loca autem in quibus Maculæ quadratæ sunt determinantur constructionibus similibus illis, quas in Capite præcedenti dedimus, quod distinctiùs explicarem, si hæc determinatio, in explicandis phænomenis, ullam utilitatem haberet.

Egimus autem de determinando Puncto F, ut constaret, in hisce occasionibus locum quoque habere, quod
 * 2901. 2987. in alio casu demonstravimus *; *Radiatorum obliquorum, divergentium, aut convergentium, quantumvis parum dispargantur, si Media Superficie sphericâ separentur, non dari Focum, aut Punctum dispersus*; quod ex iis quæ de Maculâ, aut spatiolo, per quod Radii inter F & D transeunt, fuere dicta, sequitur.

Omnes

Omnes mutationes in Lumine, de quibus hoc Capi- 2988.
te actum, eò magis sunt sensibiles, quo Superficies, Me-
dia dirimens, est magis curva, id est, minoris Sphæræ
portio.

SCHOLIUM I.

*Demonstratio Regule, de determinandâ Refractione Radium directorum,
traditæ in N^o. 2930.*

Ponamus Radium RB, aut rB , refringi per BF, aut per hujus conti-
nuationem B^c; demonstrandum nobis est, positis illis, quæ in N^o.
2931. fuere explicata, Refractionem benè esse determinatam.

Angulus Incidentiæ est RBC, aut hujus complementum ad duos rectos;
Angulus Refractionis est CBF, aut hujus complementum ad duos rectos.
Si Radius EB sit incidens, refractus erit Ba^{*}; Angulus Incidentiæ erit
EBC, aut hujus complementum ad duos rectos; & Angulus Refractionis
aBC; aut hujus complementum ad duos rectos. Anguli hi omnes (aut sal-
tem ipsorum complementa, quæ tunc sunt adhibenda) sunt exigui, ideoque
sunt ut ipsorum Sinus; ergo, cum constans detur ratio inter Sinus Incidentiæ
& Refractionis, etiam in hoc casu, id est, quando Anguli sunt exigui, datur
illa eadem constans Refractionis ratio inter differentiam Angulorum Incidentiæ
& differentiam Angulorum Refractionis^{*}; id est, hæc ratio datur inter Angulos
RBE, aut rBE , & aBF, aut $aBf = BFV$ ^{*}, ut & inter horum Si-
nus; qui ideo sunt ut EC ad EB^{*}. Sinus autem hi sunt in ratione com-
positâ Sinus Anguli RBE ad Sinum Anguli BRV, & ratione Sinus hujus
ultimi ad Sinum Anguli BFV.

Prima ratio illa est quæ datur inter RE & EB^{*}. Secunda ratio datur
inter FB & RB, aut VF & RV, propter exiguum arcum BD: ergo
EC, EB::RE×VF, EB×RV.

EB×RE FV=EC×EB×RV, aut RE×FV=EC×RV.

Et RE, EC::RV, VF. Quod demonstrandum erat.

SCHOLIUM II

*Demonstratio de Refractione Radium parallelorum obliquorum,
in N^o. 2980. explicatâ.*

Sint AB, ab, Radii paralleli; horum refracti BD, bd; ponimus etiam
reliqua, quæ in N^o. 2980. fuere indicata.

2989.

TAB.

XCV.

Fig. 5.6.7.8.

* 2789.

* 16.17.El.

V.

* 29. El. I.

2919.

* 2923.

2924.

2990.

TAB.

XCVI.

Ex Fig. 2.

- * 2919. Ex Refractione sequitur $bd, dC :: BD, DC$ *;
 Altern. Divid. & iterum Altern. $dm+eb, Dd :: BD, DC$.
 Triangula Ddm & DBG sunt similia; &
 $Dd, dm :: DG, BD$.
 Ergo ex æquo perturb. $dm+eb, dm :: DG, DC$;
 2991. Divid. $eb, dm :: DG-DC = CG, DC$.
 Quærimus autem Punctum F , in quo intersectio datur Radiorum BD, bd .
 Propter Triangula similia BFe, DFm ,
 2992. $Be, Dm :: BF, FD$.
 Ratio inter Be & Dm componitur ex tribus rationibus Be ad eb , eb ad dm , & tandem dm ad Dm ; quas tres rationes determinamus. Ductâ GN parallelâ BD , Triangula Beb & BGN sunt similia, &
 $Be:eb :: BG:GN$.
 * 2991. $eb:dm :: CG:DC$ *:: $BL:LD$; propter parallelas BG, LC .
 $dm:Dm :: DB:BG$; propter Triangula similia Ddm, BDG .
 Ergo Be ad Dm , ut Productum antecedentium $BG \times BL \times DB$, ad Productum consequentium $GN \times LD \times BG$, in qua etiam ratione BF ad FD *.
 * 2992. Sed $GN \times LD = BD \times GO$; nam, propter parallelas DB, GN ,
 $BD, GN :: DL, GO$.
 Ergo $BF, FD :: BG \times BL \times DB, BD \times GO \times BG :: BL, GO$; in qua eadem ratione BI ad IG , propter Triangula similia BLI, IGO .
 Linea ergo ducta per I parallelâ GD determinat Punctum F ; tunc enim $BF, FD :: BI, IG$.
 2993. Si concipiamus Planum Figuræ rotari circa Lineam fixam DCH , Radii AB, ab , rotantur ita, ut efficiant Cylindros, qui Axem commune habent DH ; omnes Radii huic Axi paralleli, qui inter Superficies horum Cylindrorum continentur, mutuis intersectionibus efficiunt Circulum, quem Punctum F , in dictâ revolutione describit. Radii parum dispersi, de quibus in N°. 2980. egimus, inter dictas Cylindrorum Superficies continentur; ergo hi, mutuis intersectionibus, exiguam portionem efficiunt dicti Circuli; id est, transeunt per Lineolam, ad planum Figuræ perpendicularem in F , ut monuimus *.
- * 2985.

S C H O L I U M. III.

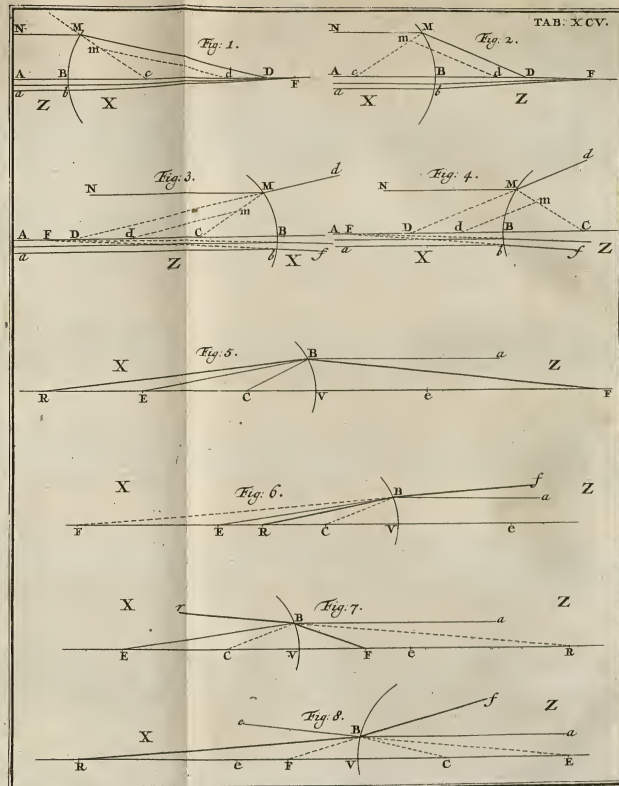
De Refractione Radiorum obliquorum, divergentium aut, convergentium, de quibus in N°. 2982.

2994. P Oſitis quæ in N°. 2982. fuere explicata, concipimus Radium Rb qui reſtingitur per bF , concurrens in F cum Radio reſtracto BF ; demonſtrandum Punctum F benè fuiſſe determinatum.

TAB.
XCVI.
Fig 4.

Centro R , per B , deſcribitur Arcus Bm ; Centro F , per b , deſcribitur Arcus bn ; Centro B , per Puncta L, D , & E , deſcribuntur Arcus Ll, Dd, Ee .

Triangula CBL, Bbn , ſunt ſimilia; nam ſunt Rectangula, & præterea ſunt



sunt æquales Anguli bBn & BCL ; quia utriusque complementum ad Angulum rectum est CBL ; quod pro BCL ex proprietate Triangulorum sequitur *; & pro bBn ex eo, quod tres Anguli bBn , bBC , CBL , valent duos rectos *, & horum Medius rectus sit.

* 32. El. I.
* 13. El. I.

Eodem modo probamus familia esse Triangula rectangula Bbm , BCD , quorum Anguli bBm , CBD sunt æquales; quia mBC est utriusque complementum ad Angulum rectum. Ergo.

$$bn, Bb::BL, BC.$$

$$Bb, Bm::BC, BD;$$

& ex æquo $bn, Bm::BL, BD::BH, BR.$

2955.

Ratio autem ipsius bn ad Bm , componitur ex rationibus bn ad Ll , Ll ad Dd , Dd ad Ee , Ee ad Bm .

Rationes singulas detegimus.

2996;

Propter Triangula similia Fbn , BLl ,

$$bn, Ll::FB, BL::IB, BD.$$

Pro Radio incidente RB , & refracto BF , Sinus Refractionis est CL , & Sinus Incidentiæ CD ; pro aB & Be , hi idem Sinus sunt Cl , Cd ; Idco, propter constantem inter hos Sinus rationem.*

* 2809.

$$Ll, Dd::CL, CD*::BE, EG.$$

* 19. El. V.

Propter Triangula similia BDd , BEe , & REe , RBm ,

$$Dd, Ee::BD, BE;$$

$$Ee, Bm::RE, RB.$$

Ergo ratio bn ad Bm , id est, BH ad BR *, componitur ex his quatuor, IB ad BD , BE ad EG , BD ad BE , & RE ad RB .

* 2995.

Ratio composita ex rationibus IB ad BD , BD ad BE , BE ad EG , illa est quæ datur inter IB & EG ; quæ ergo sola jungenda est cum ratione RE ad RB ; & habemus.

$$RE \times IB, RB \times EG::BH, BR::BH \times BI, BR \times BI.*$$

* 1. El. VI.

Divisis antecedentibus, primæ & ultimæ ex his rationibus, per IB , & consequentibus per BR , datur

$$RE, EG::BH, BI.$$

Unde constat in constructione N^o. 2982. Punctum I , ideoque F , bene fuisse determinatum.

Si, ut illa pateant, quæ in N^o. 2986. fuere explicata, ad hosce casus velimus referre, quæ in N^{is}. 2907. & 2992. fuere demonstrata, debemus concipere planum Figuræ rotari circa Lineam fixam RC , & tunc, quæ de Radiis AB , Ab , in hisce N^{is}. fuere dicta, ad Radios RB , Rb referenda crunt.

2997.

C A P U T IX.

De Motu Luminis trans Medium magis refringens. Ubi de Lentium affectionibus.

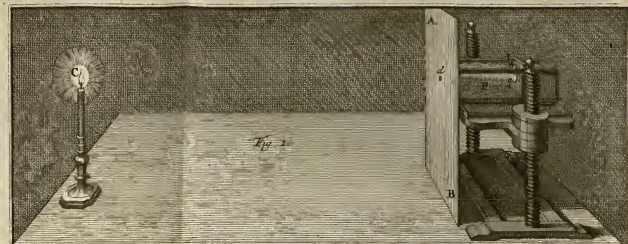
2998. **V**itrorum frequens usus est; Aëre densius est Vitrum, & pro ratione Densitatis magis refringens*; & ex Aëre in Aërem, trans Vitrum, Radii penetrant. Pro variis Superficiebus, quibus terminatur Vitrum, diversas in hoc Motu Lumen mutationes subit; quæ ut determinentur, Vitra, aut Media quæcunque, Medio minus refringente circumdata, & variis Superficiebus terminata, examinanda sunt. *Considerando solas Superficies planas, & sphericas, sex Classes dantur.*

2999. 1. Medium tale planum est ab utrâque parte. 2. Ab unâ parte planum ad alteram convexum. 3. Ab utrâque parte convexum. 4. Ab unâ parte planum ad alteram cavum. 5. cavum utrimque. 6. Terminatur Superficie cavâ, & opposita convexa est.

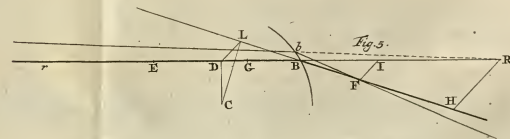
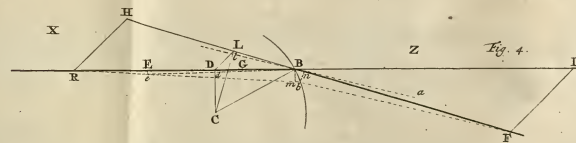
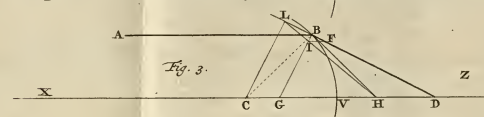
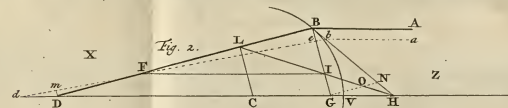
DEFINITIO II.

3000. Si de Vitro agatur, & crassitiem non magnam habeat, in quinque ultimis casibus, Vitrum tale Lens Vitrea dicitur.

3001. In secundo & tertio casu Lens dicitur convexa; si tamen hi casus distinguendi sint, in secundo casu dicitur plano-convexa. Eodem modo in quarto casu dicitur plano-cava; licet & hic casus cum quinto sequenti ad cavas Lentes generaliter referatur. Lens autem cavo-convexa ad cavas aut convexas Lentes refertur, prout illa, aut hæc Superficies, prævalet; in quo



TAB. XCVI.



quo ultimo casu Lens dicitur Meniscus. Prævalet autem Superficies cujus curvatura major est, id est, quæ minoris Sphæræ portio est.

DEFINITIO 2.

In omni Lente; aut Medio quocunque, ut dictum terminato, Axis vocatur Linea recta, quæ ad ambas Superficies perpendicularis est. 3002.

Quando ambæ Superficies sunt sphericæ, per amborum Centra transit Axis; positâ verò alterâ Superficie planâ, perpendiculariter ad hanc per aliud Centrum procedit. 3003.

Lentes regulares orbiculares sunt, & Axis per Lentis Centrum transit; in quo casu hanc bene centratam dicunt. 3004.

In transitu Luminis per Medium, duabus Superficiebus planis parallelis terminatum, *Radiorum Directio non mutatur* * qui casus in *Vitris planis* extat. 3005. * 2792.

In demonstrandis, quæ spectant transitum Luminis per Lentes; tantum considerabimus Radios parum dispersos, ut in præcedentibus, & primum quidem directos. Tales verò illi sunt, inter quos unus datur, qui cum Axe Lentis coincidit *. 3006. * 2878.

Lentium convexarum quarumcunque proprietas est, quod Radii in transitu versùs se mutuò inflectantur; eò magis, quo major est convexitas: Cavarum autem, quod Radii à se mutuò deflectantur; magis pro majori cavitate. 3007. 3008.

Nam per Vitrum planum Radiorum Directio non mutatur *; inflectendo autem unam, aut ambas Superficies, alia datur Radiorum Directio: magis Lentis Axem versùs inflectuntur ex convexitate Superficie Vitri, & excavando Superficiem ab Axe deflectuntur; 3009. * 3005.

ut clarè patet in omni casu; comparando Inflexionem in Superficie planâ ad Axem perpendiculari, cum inflexione in Superficie sphæricâ. Et differentia inflexionum, id est, Directionis Radiorum mutatio, cum distantia ab Axe crescit. Ex quibus Lentium proprietates sequentes deducimus.

3010. *Radios parallelos, transendo per Lentem convexam, in Focum concurrere.*

3011. *Radios divergentes aut minus divergere, aut parallelos fieri, aut tandem convergere; in quo casu recedente Puncto Radiante accedit Focus, & vice versa: Casus autem hic extat, quando Punctum Radians à Lente magis removetur, quàm ab hac distat Focus Radiorum parallelorum.*

3012. *Tandem Radios convergentes magis in egressu Luminis convergere.*

EXPERIMENTUM I.

3013. In hoc, & sequentibus Experimentis, utimur Pyxidi longiori AB *, quam sæpius jam adhibuimus; hanc ad latera claudimus. Radium horizontaliter dirigimus, ut in multis præcedentibus Experimentis; juxta hujus Directionem Pyxidem disponimus, in quam per foramen d Lumen intrat. Radii paralleli transmittuntur per Lentem convexam, Tabellæ T insertam *, convergentes fiunt, & concurrunt in R.

In hoc, & sequentibus Experimentis, Radios sensibiles præstamus, adhibito Pulvere albo *, ut sæpius jam diximus.

3014. Radiis hisce convergentibus sæpe jam usi fuimus; post intersectionem in R disperguntur, & R est Punctum Radians, quod sæpius quoque in Experimentis fuit

TAB.
XCVII.
Fig 1.
* 2755.

* 2772.

* 2801.

fuit adhibitum; nunc autem causam explicavimus hujus Effectûs in transitu per Lentem.

EXPERIMENTUM. 2.

Omnibus manentibus, secundam, Pyxidi AB, inferimus Tabellam S, ipsi T similem, quæ etiam contineat Vitrum convexum; Radii divergentes, ex R profluentes, convergentes fient, & in Focum F concurrent, si distantia RS satis magna sit. 3015. TAB. XCVII. Fig. 1.

Si minuatur distantia hæc, Focus F recedet; & ita hic removeri poterit, ut Radii ex Lente S exeuntes paralleli sint. 3016. TAB. XCVII. Fig. 2.

Si tunc magis minuatur dicta distantia RS, Radii exeuntes divergentes sunt, sed minus divergentes quam incidentes. 3017. TAB. XCVII. Fig. 3.

EXPERIMENTUM 3.

Reliquis manentibus, ita Tabella T alteri S admovenda est, ut Radii in Lentem hujus Tabellæ convergentes incident; & exeuntes magis convergentes erunt. 3018. TAB. XCVII. Fig. 4.

Lentium cavarum proprietates ex generali Propositione * quoque deducimus. 3019. * 3008.

Radii paralleli, transendo per Lentem cavam, divergentes fiunt. 3020.

Divergentes magis divergunt. 3021.

Convergentes aliquando minus convergunt; si, in hoc casu, incidentium Radiorum convergentia minuatur ita hi poterunt dirigi, ut exeuntes paralleli sint; si tunc adhucdum minus convergentes fiant incidentes, in exitu dispergentur. 3022.

EXPERIMENTUM 4.

Hoc Experimentum instituitur ut primum *; sed loco Tabellæ T aliâ utimur Q, Lente cavâ instructâ. 3023. TAB. XCVIII. Fig. 1.

Radii paralleli, per hanc transeuntes, divergentes emergunt.

EXPERIMENTUM 5.

3024. Omnibus manentibus, Tabellam T quoque adhibemus, qua in memorato Experimento 1.^o usi fuimus *; hujus ope efficimus punctum Radians R, ex quo Radii divergentes in Lentem cavam Tabellæ Q incident, & magis divergentes exeunt.

TAB.
XCVIII.
Fig. 2.
* 3013.

EXPERIMENTUM 6.

3025. Iisdem manentibus admoveatur ita Tabella T ipsi Tabellæ Q, ut Radii convergentes in Lentem cavam incident, emergentes minus convergentes erunt.

TAB.
XCVIII.
Fig. 3.

3026. Ita potest admoveri T, ut Radii ex Lente cavâ emergentes paralleli sint.

TAB.
XCVIII.
Fig. 4.

3027. Admotâ adhucdum magis Tabellâ T, Radii ex secundâ Lente exeuntes divergentes sunt.

TAB.
XCVIII.
Fig. 5.

3028. Generales Lentium affectiones demonstravimus, de ipsis Refractionibus accuratè determinandis nunc agam; sed Propositiones tantum indicabo, & has in Scholiis sequentibus demonstrabo.

3029. *Data Lente, duabus Superficiebus Sphæricis terminatâ, quæritur Punctum concursûs, aut dispersûs, Radiorum parallelorum.*

3030. Multiplicatur Rectangulum ex Semi-diametris Superficierum per numerum, qui sinum Refractionis in Vitro exprimit, & dividitur productum per differentiam Sinuum in Aëre & Vitro. Diviso quotiente hoc per distantiam inter Centra, id est, per summam Semi-diametrorum, quando utraque Superficies est cava, aut convexa, & per differentiam, quando una cava est & altera convexa, in quotiente dabitur *distantia Puncti quæ-*

3031.

siti

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



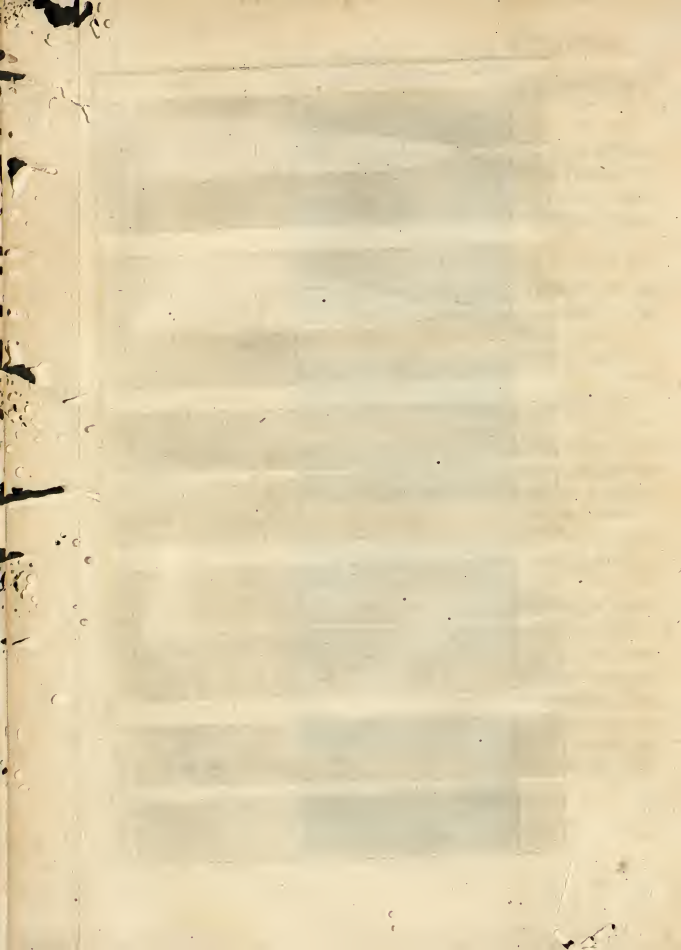


Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.



siti à Lente; quæ eadem est à quacumque parte Radii procedant.

Ratio Refractionis ex Aëre in Vitrum illa est, quæ 3032.
datur inter 17 & 11 *, proximè ut 3. ad 2. Ergo mul- * 2811.
tiplicatio fit per 11 & divisio per 6; aut simpliciter
multiplicatio per duo.

Si Superficies una plana sit, Semi-diameter fit infinita, 3033.
& pro æquali habetur ipsi summæ aut differentię Semi-
diametrorum; in hoc casu Semi-diameter Superficie
sphæricæ multiplicatur per 11, & dividitur per 6; aut
duplicatur, neglectâ accuratiori determinatione.

Puncta, quæ hisce computationibus detegimus, sunt 3034.
Puncta concursus, si agatur de Lentibus convexis *, &
Puncta dispersus si cavæ fuerint *. * 3007.
* 3008.

Si Radii directi, divergentes aut convergentes, in
Lentem incidant, Motum post transitum hac propor-
tione detegimus.

*Ut distantia, inter Punctum, ad quod Radii incidentes 3035.
pertinent, & Punctum parallelorum Radiorum, à contra-
riâ parte procedentium, ad distantiam inter primam ex his
Punctis & ipsum Vitrum, ita ultima hæc distantia ad di-
stantiam inter Punctum incidentium & Punctum quesitum re-
fractorum.*

Circa quam proportionem observamus, Punctum Re- 3036.
fractorum semper dari respectu Puncti incidentium ad
eandem partem, ad quam respectu hujus ejusdem datur
indicatum Punctum parallelorum.

Sit R Radians, aut Focus imaginarius incidentium; 3037.
E Focus, aut Punctum dispersus, parallelorum à contra- TAB. C.
rariâ parte procedentium; F Focus, aut Punctum Fig. 1. 2. 3.
dispersus, refractorum; juxta Regulam sunt RE, RV,
RF, in continuâ proportionem. In

* 3030. In motu contrario, sumtâ V^e æquali VE^* , proportionales erunt F^e , FV , FR .

Quæ diximus spectant Radios directos, inter quos unus coincidit cum Axe Lentis, qui in transitu Directionem suam servat. Hoc autem non est peculiaris hujus Radii proprietas; omnes, qui per Centrum Lentis transeunt Directionem quoque servant.

3039. Sit V Punctum medium Lentis; AB hujus Axis; F AB.
XCIX.
Fig. 1. CD Radius incidens, qui, refractus per DE , transeat per V ; hic, si Lens sit æqualiter convexa, aut cava, ad utramque partem, exibit ex Vitro in E , ubi Superficies parallela est Superficie in D , & refractus Radius EF parallelus erit incidenti CD^* ; id est, eandem sequetur Directionem. Si Lens tenuis sit, Lineæ CD & EF sensibilibiter eandem efficiunt rectam.

* 2792. 3040. Si Lens inæqualiter convexa, aut cava, sit, Punctum intersectionis Radiorum, non deflexorum, non in medio crassitie Vitri datur. Quando una Superficies Lentis plana est, Punctum hoc datur in intersectione Axeos Lentis & Superficie sphericæ. In Lente cujus una Superficies cava est, & altera convexa, Punctum, de quo agitur, extra Lentem datur ad partem Superficie, quæ est portio minoris Sphæræ.

3041. Si plures Radii per idem hoc Punctum transeant, incidentes, & refracti, duas efficiunt Pyramides similes, quæ, in eodem illo Puncto, Verticem communem habent.

3042. Si Radii incidentes sint obliqui, paralleli, aut ad Punctum pertinentes, quamvis parum sint dispersi, refracti, non ad unum Punctum pertinent; propter duplicem irregularitatem in Refractione, primam in ingressu, secundam in egressu *.

Si tamen Radii sint parum obliqui, & per Centrum Lentis transeant, Refractio vix differt à Refractione diversorum. 3043.

Sit R Punctum Radians in Axe Lentis, ita à Lente convexâ V remotum, ut Focum habeat F; sit r aliud Radians, & rVf Radius cujus Directio non mutatur*; cum hoc alii, parum dispersi, concurrunt ad distantiam Vf , quæ, si rV æqualis sit RV , vix differt ab VF . 3044. TAB. XCIX. Fig. 2. * 3038.

Mathematicè si rem consideremus, VF superat Vf , & concursus directus magis perfectus est, sed differentiarum exiguæ sunt, ut detegimus, si attendamus ad demonstrata de Radiis obliquis in Capite præcedenti.

Si præter hæc & plura alia dentur radiantia, ex quibus etiam Radii parum obliqui in Vitrum incidunt, Lineæ rectæ, quæ ex singulis Radiantibus ad horum Focos tendunt, efficiunt duas pyramides oppositas similes*, quarum una pro Basi habet ipsa Radiantia, altera horum Focos. 3045. * 3041.

Si Foci hi in Planum album cadant, singula Puncta radiantia illustrant Punctum respondens in Plano; & omnes Foci simul dant Picturam inversam Radiantium, qualem similem jam antea exhibuimus*. 3046. * 2977.

EXPERIMENTUM 7.

Tabellam cum Lente* Mensæ mobili* imponimus; Mensam attollimus, ut Lens ad eandem altitudinem detur cum Flammâ Candelæ, alii Mensæ, ad distantiam quamcumque, impositæ. Convertimus Lentem, ut hujus Axis per Flammam transeat; dabitur Candelæ Pictura inversa in chartâ, ad justam distantiam positâ, & Lenti parallelâ. 3047. * 2770. * 2774.

3048. Pictura hæc est omnium maximè perfecta, quando Radii per medium Lentis transeunt; si tamen testâ Lente Radii tantùm transmittantur per aperturam, à Puncto ab Axe Lentis parum remotam, Figura Flammæ satis distincta erit, propter exiguam obliquitatem Radium à Candelâ procedentium. Locus etiam Picturæ idem erit; nam Radii, qui in hoc casu, Focum efficiunt, concurrerent cum Radio non deflexo, si hic non interciperetur.

EXPERIMENTUM 8.

3049. Rebus manentibus, ut in Experimento præcedenti, Chartâ nigrâ tegatur Lens, relictis in Chartâ tribus aut quatuor aperturis minoribus, quartæ parti Pollicis Diametros æquales habentibus; Pictura Flammæ eodem modo, ut in dicto Experimento præcedenti, in Plano albo exhibetur; sed, mutato situ Plani, tot habemus imperfectas repræsentationes Flammæ, quot dantur aperturæ, per quas Lumen transit.

3050. Ut ope Lentis convexæ Flammam Candelæ exhibemus, sic ipsum Corpus solare, positâ Lente, ut hujus Axis per Solem transeat, exhibere possumus; in hoc casu Radii Solares, qui per integram Lentem transeunt, in exiguum spatium reducuntur, in quo casu *Lens convexa est Vitrum causticum.*

EXPERIMENTUM 9.

3052. Detur Lens convexa ut V, ejus diameter sit sex Pollicum; dirigatur hæc, ut unus ex Radiis Solaribus coincidat cum Lentis Axe; si hæc Radios parallelos, quales ad sensum sunt omnes, qui à singulis Punctis Solis procedunt, colligat ad Distantiam trium Pedum, & ibi ponatur Corpus quod faciliè comburitur, ut Lignum,

TAB. C.
Fig. 4.

Lignum, in quod imago Solis cadat, Flammam concipiet. 3053.
 Cum verò imago hæc non admodum sit exigua, non tantum propter ipsius Solis magnitudinem, sed etiam quia, propter Lentis magnitudinem, imperfecta Pictura est *, * 2895.
 auxilio secundæ Lentis convexæ L, per quam Radii magis convergentes fiunt *, coarctatur spatium, in quo * 3012.
 Combustio fit.

Secunda hæc Lens præcipuè necessaria est, quando prima Lens magna est, diametrum habens duorum aut trium Pedum. Hisce Ignis violentia in immensum augetur.

S C H O L I U M.

*Demonstrationes Regularum de Refractionibus per Vitra in N^{is}. 3030.
 & 3035. traditarum.*

Sit V Lens duabus Superficiebus sphericis terminata; C & D Centra 3054.
 Superficierum. Ponamus dari Radium, qui cum Axe Lentis coincidit TAB.
 & rectâ viâ transit per EVR; sit AB Radius ab hoc parum distans, & XCIX.
 huic parallelus; quærimus Punctum F, in quo Radii tales, post transitum per Fig. 3. 4. 5.
 Vitrum, cum Axe concurrunt, aut retrorsum continuati concurrerent.

Sit R Punctum, ad quod hi Radii pertinent post primam Refractionem, dum in Vitrum penetrant, id est, R est Focus imaginarius, aut Punctum dispersus, Radiorum in Vitro post primam Refractionem.

Sit E Punctum ad quod pertinerent paralleli à contrariâ parte procedentes, si hi per oppositam Superficiem in Vitrum penetrarent, & in hoc motum continuarent. Sit ulterius ratio, quæ datur inter Sinum Incidentiæ in Aëre & Sinum Refractionis in Vitro, illa quæ datur inter m & n .

Habemus EV, EC::RV, RD:: m , n ; * 2519.
 Convert. & Altern EV, RV::CV, DV 2922.
 Comp. aut Divid. RE, RV::DC, DV

Eadem prima proportio dat Divid. CV, EC:: $m-n$: n ; id est, EC= $\frac{n \cdot CV}{m-n}$.

Radii, qui in Vitro diriguntur ad R, in Aëre diriguntur ad F ita, ut

RE, RV::EC, VF*::DC, DV.

Kk kk k 2

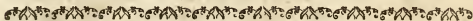
Si 2030.
 2989.

Si pro EC ponamus $\frac{n \times CV}{m - n}$ Proportio mutatur in hanc CD:DV::

$\frac{n \times CV}{m - n}$, VF; unde immediatè deducitur Regula N^o. 3030.

3055. TAB C. Fig. 1. 2. 3. Sit V Lens; R Punctum incidentium; E Focus aut Punctum dispersus parallelorum à contrariâ parte procedentium; Quæritur F, Focus, aut Punctum dispersus, Radiorum ad R pertinentium. Radii incidentis RB, aut rB, refractus est BF, aut Bf; si EB, aut eB, sit incidens, refractus erit Ba*; & cum agatur de Radiis directis, parum dispersis, Angulus RBE, aut RBe, quem incidentes efficiunt, se habet ad Angulum, quem horum refracti in Vitro efficiunt, ut Sinus Refractionis in Aëre ad Sinum Refractionis in Vitro *: sic etiam Angulus, quem hi ultimi in Vitro continent ad Angulum, quem in Aëre refracti efficiunt, id est, ad Angulum aBF, aut aBf, ut Sinus Incidentiæ in Vitro ad Sinum Refractionis in Aëre; hæc autem rationes sese mutuò destruunt; ergo sunt æquales Anguli RBE aut BBe, & aBF, aut aBf, cui ultimo æqualis est BFV. Idcirco Sinus BRV.
- * 2923. 2924. Prima ex his rationibus illa est, quæ datur inter RE & EB*, aut EV. Secunda est ratio quæ datur inter RB & FB; aut RV & FV; quia exigua est VB. Ergo
- * 7. El. V. Angulorum EBR & BFV*, eandem rationem habent ad Sinum Anguli BRV.

RE, EV::RV, FV.
Conversione rationis RE, RV::RV, RF. Quod habuimus in N^o. 3035.



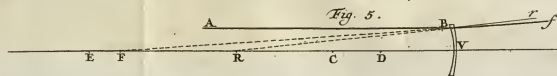
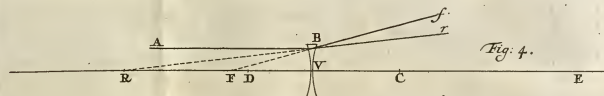
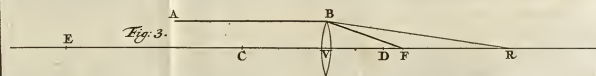
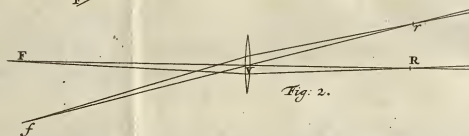
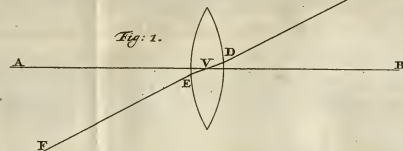
C A P U T X.

De Visu, ubi de Oculi constructione.

3056. **Q**Uas Luminis proprietates Refractionisque Leges explicavimus, mirandum, in Objectis Menti nostræ repræsentandis, usum habent.

His Legibus Objecta in fundo Oculi pulcherrimè, propriis suis Coloribus ornata, depinguntur; hæcque Pictura, ut in sequentibus dicam*, occasio est Idearum, quæ in Mente circa res visas excitantur.

Quomodo autem hæc Pictura in Oculo efficiatur, explicari non potest, nisi examinatâ novâ Luminis proprie-



prietate; Radium nempe divisibilitate captum nostrum superante.

Corpora pleraque, inter hæc opaca omnia, exactissimè polita, ut & perfectè nigra, excipias, si quæ dantur, dividendi Luminis proprietatem habent; reperiuntur Lumen ita, ut à singulis Punctis Radii reperiuntur dividantur, & omnes partes versus recedant, & singula Puncta Corporis sint quasi Puncta radiantia, quibus Lumen omnes partes versus dispergitur. 3057.

Unde deducimus Methodum, qua Objecta in Plano albo depinguntur; singula enim Puncta Corporis illuminati, & remoti, ex quibus Radii ad Lentem conveyam perveniunt, post Lentem Focum suum habent *. Objectorum distantium, licet inæqualiter, Foci sensibilibus eandem ad distantiam à Lente dantur; hisce in eodem Plano, Objecta hæc, repræsentari possunt, ut de Flammâ antea diximus *. Repræsentatio hæc, ut de illâ vidimus, inversa est, propter Radium interfectionem transeundo per Lentem; & sensibilis est in Loco obscuro, in quo Lumen per solam Lentem intrat, & quidem illud solum, quo Objecta depinguntur. 3058.

Hæc obtinent ubicunque Lens ponatur, & quidem circa omnia Objectorum Puncta, Luminis Radiis illustrata, à quibus Lineæ rectæ non interruptæ ad Lentem duci possunt; ita ut sequenti Experimento probeatur divisibilitas memorata in Lumine, & dividendi Luminis capacitas in Corporibus Lumen reperiuntibus. 3059.

EXPERIMENTUM I.

In Loco obscuro foramen detur, cui varia respondeant 3060.

Kk kk k 3

deant

deant Objecta, ad distantiam ad minimum quinquaginta Pedum, & majorem, remota. In hoc detur Lens convexa, quæ colligit Radios parallelos ad distantiam quatuor aut quinque pedum; si ad distantiam à Lente, quæ hanc superat, sed vix sensibilibiter, ponatur Planum album, Lenti parallelum, in hoc Objecta memorata, pulcherrimis Coloribus ornata, depinguntur. Notandum motu Plani, aut Lentis detegi distantiam, ad quam Objecta exactissimè repræsentantur.

Radii autem extranei intercipiendi sunt; quem in finem, ad partem Objectorum, ipsi Plano, cui Vitrum inferitur, applicamus ita Cylindrum cavum, ut Vitrum in medio Baseos detur, relictâ aliâ extremitate aperta; Cylindri Superficies interior nigro colore inficienda est.

Hæc Objectorum Repræsentatio magnam cum illâ, qua in fundo Oculi Objecta visa depinguntur, affinitatem habet, ut ex Oculi constructione patebit.

3061. Oculi Figura, si Capite extrahatur, præterpropter
TAB. C
Fig. 5. est spherica: nihilominus pars anterior est paululum magis convexa.

Oculi sectio in hac Figurâ exhibetur.

3062. Pars magis convexa A A, est translucida, & *Tunica cornea* vocatur.

3063. Totum Oculi Integumentum, Corneâ exceptâ, vocatur *Sclerotica* B A A B; pars Scleroticæ anterior, quæ Corneæ adjacet, tenui Tunicâ tegitur, quæ vocatur *Adnata*, & efficit *Album Oculi*; Adnata tegit etiam Corneam, sed ita tenuis ibi est, ut difficulter detegatur.

3064. Ab interiori parte, cum Corneâ, juxta circumferentiam, cohæret *Tunica*, *Uvea* dicta, quæ plana

na est, & in Medio foramen habet *pp*, quod nominatur *Pupilla*.

Uvea constat ex Fibris circularibus, concentricis, ad angulos rectos per rectas Fibras, ad Centrum tendentes, intersectis. Si primæ inflentur, relaxantur secundæ, & Pupilla minuitur; augetur motu Fibrarum contrario.

In Medio Oculi, magis tamen partem anteriorem 3065. versùs, datur Corpus molle, translucidum, CC, Lenti convexæ simile, cujus Superficies posterior convexitate anteriorem superat. Vocatur *Humor crystallinus*, Axis hujus cum Oculi Axe, per Centra Pupillæ & Bulbi Oculi transeunte, coincidit.

Sustinetur crystallinus Humor Filis, quæ in singulis 3066. punctis circumferentiæ hujus cohærent, & interiori parti Oculi annectuntur juxta circumferentiam Corneæ: in formam Arcûs inflectuntur, & Musculi sunt; nominantur *Ligamenta ciliaria*; duo videntur in IC, IC. Omnia inter se cohærent, & cum Crystallino separationem in Oculo efficiunt; huncque in duas Cavitates, unam anteriorem *pp*, alteram posteriorem SS, dividunt.

Anterior Cavitas repletur Fluido Aquæ simili, dicitur 3067. *Humor aqueus*.

Cavitas posterior repletur Humore translucido, ejusdem circiter Densitatis cum Humore aqueo, sed non æquè fluido; *Humor Vitreus* vocatur.

Superficies posterior, & interior, Oculi Tunicâ tegitur, 3068. *Choroides* dictâ; hanc iterum tegit Membrana tenuissima, cui nomen *Retinæ* datur.

Nervus opticus NN, ad posteriorem Bulbi Oculi par-

partem, paululum ad latus, huic inferitur, & ita cum Oculo jungitur, ut exterius Nervi integumentum cum Sclerotica cohæreat, & sequens cum Choroide; Fibræ autem, ex quibus Retina constat, concurrunt, & Medullam Nervi constituunt.

Oculus in Capite movetur variis Musculis, cum Scleroticâ cohærentibus, de quibus non agam; Oculi constructionem cum relatione ad motum Luminis considero, reliqua cum scopo nostro relationem non habent.

3069. *Radii à Puncto quocunque procedentes; & qui per pupillam Oculum intrant, ex Medio minus refringente in magis refringens, per Superficiem sphæricam transeunt, ideoque, positâ justâ Puncti distantia ab Oculo, Radii post Refractionem convergunt* *; ut in Experimento N^o. 2978.

*2936.
TAB.
XCVI.
Fig. 1.

- in quo Vitrum V Oculi Corneam translucidam repræsentat, dum Aqua in Pyxide Humoris aquei vices gerit; ideoque, *positis Corneâ & Humore aqueo, dabitur Pictura inversa Objectorum in Oculo* *.

EXPERIMENTUM 2.

3071. Sit P Pyxis statim memorata, Aquam continens; ponatur hæc ad distantiam aliquot Pedum à Fenestrâ apertâ, per quam solam Lumen in cubiculum intrat; si ad certam distantiam à Fenestrâ huic externa respondeant Objecta, Radiis Solaribus illustrata, & illa ob-

TAB C.
Fig. 6.

- *2978. *serventur, quæ in Exp^{to}. 15. Cap. VIII. * fuere explicata, habebimus in T picturam Objectorum inversam, ut de Candelâ in dicto Experimento fuit explicatum.*

3072. *Pictura statim memorata in Oculo, cujus imitationem in hoc Experimento habemus, ad nimiam distantiam à Corneâ, & ultra fundum Oculi, daretur; minuitur*

nuitur ideo distantia *ope Humoris CrySTALLINI*, cujus Vis refringens superat Vim refringentem Mediorum illum circumambientium; Radii convergentes in Humore aqueo, trans CrySTALLINUM, in Humorem Vitreum penetrant; id est, ex Medio minus refringente, trans Medium magis refringens, duabus Superficiebus sphericis convexis terminatum, in minus refringens; quo Motu convergentes Radii magis convergentes fiunt*; ideoque citius concurrunt, & *Pictura memorata intra Oculum cadit.*

EXPERIMENTUM 3.

Hisdem positis, quæ in Experimento præcedenti, inferatur Pyxidi, ad exiguam distantiam ab aperturâ, per quam Lumen intrat, Tabella, Lente convexâ, Radios parallelos ad distantiam unius Pollicis in Aëre colligens, instructa*. Ut Pictura exacta detur, V versus admovenda erit Tabella T.

In hoc Experimento Oculum artificialem habemus, qui exactissimè, quantum ad Motum Luminis, Oculum naturalem æmulatur. Vitrum V, ut in Experimento præcedenti, Corneam repræsentat; Lens convexa vitrea CrySTALLINI vices gerit; Tabella T pro fundo Oculi habetur; Aqua Humor, aquei & vitrei, locum tenet; in his enim ambobus Humoribus Lumen ferè æqualem patitur Refractionem.

Objecta, quæ, ut explicavi, in fundo Oculi depinguntur, in Retinâ delineantur; & Motu Luminis Fibre tenuissimæ, ex quibus Retina constat, agitantur; qua positâ agitatione, illa ipsa Objecta videmus. Sed quo modo hoc contingat, distinctius explicare debemus; quem in finem illis, quæ, occasione Soni, superius de Sensationibus diximus*, varia nunc addam.

3077. ^{2310.} Perceptiones cum Nervorum Motibus respondent *, & quidem ita, ut, Corpore bene constituto, nunquam determinata detur Nervi determinati agitatio, nisi statim determinata Perceptio Menti præsens sit.

3078. *Nihil tamen commune datur inter Nervi agitationem, & Perceptionem, quæ huic respondet.*

3079. *Nihil ergo etiam commune datur inter Objectum, in quo causa agitationis Nervi hæret, & Perceptionem, id est, inter Perceptionem & Objectum quod percipitur.*

3080. *Ergo sensus per se nihil docent.*

3081. *Tactum solum excipimus; quia hic Corporum diversas resistantias indicat, ex quibus plura circa Corpora immediatè discimus.*

3082. *Omnes Sensationes hoc commune habent; easdem Perceptiones Menti singulis vicibus iterum præsentes fieri, quoties eadem circumstantiæ redeunt.*

3083. *Conferendo nunc inter se, quæ de diversis circumstantiis redeuntibus, diversis Sensibus, detegimus, præcipuè attendendo ad illa, quæ Tactus nos docet, longâ Experimentiâ tandem acquirimus facultatem, qua plura circa Objecta externa distinguimus.*

3084. *Nunquam autem aliquid Sensibus distinguimus, nisi præsentè peculiari Sensatione, ab omni aliâ distinctâ; quæ, cum regulariter nunquam adsit, nisi positis determinatis*

^{* 3082.} *circumstantiis *, quarum cognitionem, indicatâ com-*

^{* 3083.} *paratione *, longo usu acquisivimus, Idea circumstantiarum, id est, Idea illorum, quæ de Objecto detegimus, ita cum ipsâ Sensatione jungitur, ut postea nunquam ab hac separetur.*

^{3084.} *In innumeris occasionibus, Homines conjungunt Ideas, inter quas nihil communedatur, quas deinde pro*
inse-

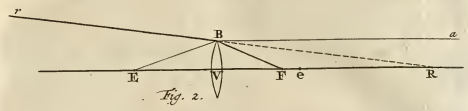
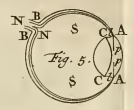
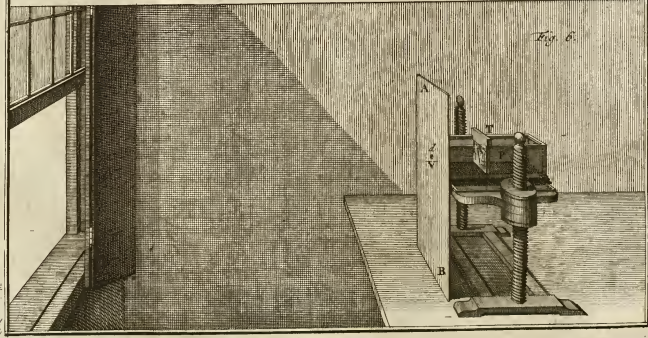
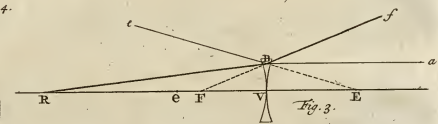


Fig. 4.





inseparabilibus, & suâ Naturâ conjunctis, habent; sed hæc non sunt hujus Loci, de his in Logicâ egimus; in qua etiam, quæ Sensus spectant, fusius explicavimus.

Sed ad Visionem redeamus. Omnes Radii, qui ab uno Puncto visibili procedunt, concurrentes ubi Punctum in Fundo Oculi pingitur, *determinatam ibi produ- 3086.*
cunt Fibrillæ agitationem ab omni aliâ distinctam, & similem producunt singula Puncta Objecti, quod in Oculo delineatur.

Ideo Visio tantum distincta est, quando Objecta accuratè 3087.
in Fundo Oculi depinguntur *.

Quando Radii, ab eodem Puncto manantes, non exacte in 3088.
Retinâ junguntur, illius Pictura non est Punctum, sed Macula, quæ confunditur cum Picturis Punctorum vicinorum; in quo casu Visio confusa est.

Cum autem, pro variâ Puncti radiantis Distantiâ, hu- 3089.
jus Focus magis aut minus removeatur *, neesse est, ut mutatio detur in Oculo, ne locus in quo Pictura est exacta, ante aut post Retinam cadat, & Visio confusa sit.

De hac mutatione variæ dantur Philosophorum sententiæ; circa quas in genere notabo, *minimè probabile 3090.*
esse, totius Oculi figuram mutari, ad removendam aut admovendam Retinam, & in interiori Oculo mutationem querendam esse.

Nam si Figura Oculi mutaretur, cum in omnibus 3091.
Animalibus æquè necessaria sit mutatio, de qua agitur, in omnibus Animalibus Oculi Figura easdem subibit mutationes; ejusdem enim Effectus Causas varias in rerum Naturâ non deprehendimus. In Balenâ verò Sclerotica nimium est dura, ut variationi obnoxia sit. Uterius, si talis detur mutatio in toto Oculo, oriatur hæc ex Musculorum externorum Pressione, quæ pro

vario: Oculi sitis diversa erit; & tantum regularis in uno casu.

3092. Non etiam satis magna potest dari Figuræ mutatio, ut Visio sit distincta ad distantiam centum Pedum, & ad distantiam duorum Pollicum; dantur autem Homines, quorum Oculi satis mutantur, ut in his diversis circumstantiis distinctè videant; quod fieri non posset, nisi duplicatâ fere Oculi longitudine, si huic causæ distinctam Visionem tribuamus.

3093. Si nunc Oculum in interiori examinemus, mutationem in CrySTALLINO necessariò dari patebit; qui translatione in Oculo, aut mutatione Figuræ, desideratum Effectum præstabit. Radii enim, Retinam ante concursum secantes, in Retinâ concurrent; si convexior fiat CrySTALLINUS Humor; aut si, servatâ hujus Figurâ, ipse magis anteriorem Oculi partem versùs feratur.

3094. CrySTALLINI Humoris situm facile mutari, illumque ad Retinam accedere, & ab hac recedere, manente illius Axe, ex eo liquet; quòd Ligamina ciliaria musculosa sint: quando hi Musculi instantur, & breviores fiunt, minuitur Cavitas quæ ex inflexione horum Ligaminum formatur in *Cd*, *Cd*; quo comprimitur Humor vitreus, qui ipse in Humorem CrySTALLINUM premit, & hunc propellit, hujusque distantiam à Retinâ auget; quod in Visione Objectorum propinquorum requiritur.

3095. Sed hæc translatio sufficiens non est; ideo & alia præter hanc in Oculo mutatio datur. Mutatio autem hæc secunda etiam ad ipsum CrySTALLINUM referenda

3096. est; hic, quando à Ligaminibus ciliaribus trahitur, quo

3097. à Fundo Oculi recedit, etiam planior fit; quare major Figuræ mutatio desideratur, quam si situm immutabilem haberet,

ret,

ret: id est, mutationem magis sensibilem esse, quod
usum quendam habere videbimus *; qui tamen in
Hominibus, duobus Oculis præditis, plerumque exi-
guus est *.

Limites suos habent hæ mutationes in Oculo, inde
etiam *Objecta tantum distincta apparent inter certos Limites*,
ad varias distantias, pro variis Oculis, positis; & sepiissime, in
eodem Homine, non pro singulis Oculis iidem Limites dan-
tur; quod ejusdem ferè est utilitatis, ac si pro ambo-
bus Oculis Limites magis inter se distarent; unico e-
nim Oculo Objectum distinctè videri sat est.

In quibusdam etiam proximus Limes respectu unius
Oculi magis distat, quàm maxime remotus respectu al-
terius; in hoc casu Objecta propinqua, & valde re-
mota, distinctè videntur, intermedia confusa appa-
rent.

Pictura in fundo Oculi, ut dictum *, est inversa;
unde quæsitum, quare Objecta erecta appareant? Quæ-
stione respondemus; an quis melius concipiat nexum
inter Ideam in Mente & figuram erectam, quàm e-
versam? nexum in neutro casu nos nullum percipere
fatemur: Experimentiâ autem acquirimus facultatem ju-
dicandi de Objectis per Sensationes, quæ semper, re-
deuntibus similibus circumstantiis, præsentis fiunt *;
& non interest in quo situ sint fibræ, si modo pro
diversis circumstantiis Sensationes sint diversæ, & pro
iisdem eadem. Non in Angulo posita Mens, nostra
Picturam intuetur; conjungit Mens, cum Sensationibus
determinatis, Ideas aliunde acquisitas *.

Ambobus Oculis si idem Objectum intueamur, unicum ap-
paret; illudque in eo casu solo, quando Objectum in

Punctis respondentibus Retinæ depingitur. Hoc à quibusdam tribuitur concursui Nervorum opticorum; dicunt in illis Animalibus, quæ idem Objectum ambobus Oculis intuentur, Nervos opticos concurrere, antequam ad Cerebrum perveniant, ad quod iterum separati pertingunt.

3103. Hæc autem vera causa non est; nam in Cameleone, qui unum Oculum ad Cælum dirigit, dum alio Terram intuetur, Nervi eodem modo confunduntur, ut in Homine; quamvis generaliter in Animalibus, quæ singulis Oculis diversa Objecta intuentur, Nervi optici ab Oculis ad Cerebrum usque separentur.

3104. Vera ratio, quare Punctum unicum apparet, est Experientia; quæ constanter nos docuit, duas à Punctis Nervorum respondentibus oriundas Sensationes ab uno Puncto procedere; &, ita in Mente conjunctæ, nunc ambæ hæ Sensationes cum ideâ Puncti visibilis etiam junctæ sunt, ut separari à nobis non possint: ut Sensatio, ex unicâ Nervi agitatione oriunda, cum Puncti visibilis Ideâ confunditur, sic & duas Sensationes cum eâdem Ideâ confundi posse, clarum est; si constanti Experientiâ constiterit, nunquam nisi ab unico Puncto visibili has pendere.

3105. Puncta ergo respondentia illa sunt, in quibus idem Punctum, eodem Tempore in ambobus Oculis pingitur. Puncta hæc differre possunt in diversis Hominibus, ut in Strabonibus; etiam in eodem Homine variare possunt; si enim ictu, aut aliter, situs Crystallini mutetur, aut aliam mutationem Oculi subeat, in aliam Fibram, cæteris manentibus, Puncti Pictura cadere potest; Objecta in hoc casu duplicata apparent; sed

sed tractu Temporis incommodum hoc minuitur, & tandem, longiori nempe Experientiâ, evanescit.

In Oculis autem benè constitutis Puncta respondentia 3106. dantur in Circulis parallelis inter se, & transeuntibus, in utroque Oculo, per Punctum in quo Oculi Axis transit per Retinam, & in his Circulis æqualiter distant ad eandem partem ab his Punctis.

Unicum tantum Punctum eodem Tempore distinctissimè vi- 3107.
deri potest, quod nempe in Axe Oculi repræsentatur; hoc solum Radiis directis pingitur; pro reliquis Radii sunt obliqui, & Visio minus distincta *.

* 2937.
3042.

Ideo, quando ambobus Oculis Punctum intuemur, 3108. ita dirigimus Oculos, ut Axes amborum Oculorum continuati in hoc concurrant; ita rem se habere facillè percipimus, quando in aliquod Punctum intentos Oculos habemus; aliter plura Puncta successivè Oculis lustramus, dirigendo Oculos ita, ut nunc unum tunc alterum in ambobus Oculis distinctè exhibeatur; cum autem hoc subitò fiat, pro omnibus Punctis Objecti, non admodum extensi, integrum Objectum quasi unico intuitu, satis distinctè videmus.

Diversas esse, & quidem variis ex causis, Sensationes ex incurso Luminis in Fibras Retinæ, clarum est; hæ tamen non sufficiunt, ad alia debemus attendere, ubi agitur de judicio de Distantiâ; ut autem Objectorum Figuras detegamus, & de illorum situ respectivo judicemus; singulorum Punctorum Distantias ab Oculo cognoscere debemus. 3109.

Quando Punctum intuemur, Crystallinus Humor a- 3110.
dipiscitur Figuram peculiarem, quæ pro diversâ Puncti Distantiâ, diversa est, & pro æqualibus Distantiis semper

^{3089.}
^{3096.} per eadem *; cùm autem mutatio hæc CrySTALLINI à determinatâ quadam Sensatione sit inseparabilis, *usu acquirimus facultatem judicandi de Distantiâ*; quam semper eandem concipimus quoties eadem Sensatio adest.

Hoc tamen Usum tantùm habet, *quando Distantiæ sunt exiguæ*; nam tunc mutationes sunt majores. Ubi autem *Distantiæ paulò majores sunt, judicium de his minus certum est uno Oculo*; quia, cùm minus assueti simus uno Oculo de Distantiis judicare, minores mutationes nobis non satis sunt sensibiles.

3113. Quando duobus Oculis Punctum intuemur, Axes amborum ad Punctum hoc dirigimus, ita ut Axes magis aut minus ad se invicem inclinentur, pro minori aut majori Puncti Distantiâ *. Hæc sitûs respectivi Oculorum mutatio nobis sensibilis est, & quidem ita, ut cum Dolore conjuncta sit, si de Puncto vicino, ad distantiam trium, aut quatuor, Pollicum tantum remoto, agatur. Ideo; ne quidem attendendo, usu

3114. Facultatem acquirimus, de Distantiâ judicandi, *ex Axium Directione*, quæ nobis sensibilis est, quia à motu Oculi, nobis sensibili, pendet. Videmus ergo usum duorum Oculorum ad certam à se mutuo distantiam positorum; *quamdiu hæc Oculorum distantia sensibilem rationem habet ad Objectorum Distantiam, de hac judicium satis certum est.*

3115. De magnis Distantiis, si de Objectis notis agatur, *judicium ex Magnitudine apparente, Colore, & aliis circumstantiis, fertur.* Quod etiam Experimentiæ debemus; nam omnia, quæ nobis nota sunt de Objecto, in subsidium vocamus ubi Mens Distantiam illi tribuit.

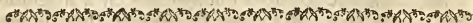
De maximis Distantiis impossibile est Judicium, nisi ex di- 3116.
versis Locis idem Objectum observetur.

Magnitudo apparens Objecti, pendet à Magnitudine Pi- 3117.
cturæ in Fundo Oculi; quæ ipsa pendet ab Angulo,
sub quo Objectum videtur; id est, qui efficitur à Lineis
ab extremitatibus Objecti ad Oculum ductis.

Magnitudo hæc apparens distinguenda est à Magnitu- 3118.
dine, quam Mens nostra tribuit Objecto viso; hæc ultima
Judicio nititur, quod non solam illam apparentiam
pro fundamento habet; sed ex omnibus deducitur, quæ
nobis de Objecto nota sunt. Notum Ex. gr. est uni-
cuique, Objectum eo minus apparere, quo magis di-
stat; unde pro majori Distantiâ Objecti, si hæc nota sit,
Magnitudo apparens Objecti augetur, in Judicio Mentis;
quod fit ne quidem ad illud attendendo, quia ab in-
fantiâ semper ita egimus. Idè idem Objectum, ad
eandem distantiam, diversæ apparet Magnitudinis, si
Judicium de Distantiâ fuerit diversum.

Exemplum notabile habemus in Sole & Lunâ; ma- 3119.
joribus apparentibus propè Horizontem, quàm ad ma-
jorem altitudinem; licèt, ut Astronomis notum, Pi-
ctura Solis in Fundo Oculi sit eadem in utroque casu,
& Lunæ pictura minor sit, quando propè Horizontem
major apparet; de Distantiâ Judicium ferre non possu-
mus*; sed major, ex interpositis Campis & Cælo, 3116.
hæc nobis videtur, quando Corpora illa observamus in
Horizonte, aut parum ab hoc remota. Hanc autem
veram, & unicam, hujus Phænomeni esse causam, imme-
diatè patet, si per Tubum eadem Corpora intueamur;
Distantia apparens tunc evanescit, & cum hac Magni-
tudo, quæ ex ipsâ deducitur. Ab infantiâ autem con-

tinuò, & adhucdum omnibus momentis, Ideam Distantiæ cum augmento in Magnitudine apparente jungimus, (quod ad verum de Magnitudine Judicium ferendum necesse est,) quo hæc Ideæ ita intimè junguntur, ut separari nequeant *, ne quidem in illis casibus, in quibus novimus illas nos in errorem ducere.



C A P U T XI.

De Visione trans Vitra, & corrigendis quibusdam Oculorum Vitiis.

3120. **O**bjectum visibile est, quia singula hujus Puncta sunt Puncta radiantia *; Punctum ergo apparet in illo loco, ex quo Radii divergentes emittuntur *. Nisi quatenus, propter diversas circumstantias, aliam distantiam fingamus; nam de Visione unico Oculo in his tantum agitur, & Judicium est incertum *.
3121. ^{3076.}
^{3111.} *Si Radii, utcunque inflexi, divergentes Oculum intrent, dabitur Punctum visibile in Radiorum Puncto dispersus, eodem enim modo Radii hi Oculum intrant, ac Radii directè ex illo Puncto procedentes; eademque, ut in Retinâ concurrant, CrySTALLINI Figura & Situs requiritur: ita ut respectu Spectatoris non intersit, utrum illi Radii deflexi, an hi directi, Oculum intrent; & idem motus detur in Oculo, cum se constituit, ut Visio sit distincta *.*
3122. ^{3089.}
^{3111.} *Punctum eo magis illuminatum apparet, quo plures Radii, ab hoc procedentes, Oculum intrant.*
3124. De Magnitudine & Distantiâ, quas Objecto per Vitra

tra tribuimus, nihil dicam; tantum agam de Magnitudine apparente; & de distantis, ad quas Puncta remouentur, ex quibus Radii procedere videntur, quibus Puncta Objecti in Retinâ pinguntur. Reliqua omnia incerta sunt, & quæ ab Opticis de hac Materiâ traduntur, sæpe cum Experienciâ pugnant. Diversorum Hominum, in iisdem circumstantiis diversa sunt de his Judicia; & idem Homo, dum Objecta æque remota per idem Vitrum successivè intuetur, posito Oculo ad eandem distantiam, non semper eodem modo de ipsorum Magnitudine & Distantiâ judicat.

Sed quantum de Distantiâ incertum sit Judicium & aliter patet; videat quis Objectum per Vitrum, & de Distantiâ judicet, & disponat ita Objectum & Vitrum, ut Punctum Objecti videat in ipso Vitri limbo, dum nihil de Objecto extra Vitrum percipitur; admoveat postea & aliud Objectum ita, ut hoc extra Vitrum, eodem Oculo, quo Objectum, per Vitrum intuetur, percipiat, & quidem ita, ut Objecta juncta appareant, & nihil de hoc Objecto in Vitro videat, & ambo Objecta in eodem Plano appareant; si tunc remoto Vitro Spectator judicet de Distantiâ ultimi Objecti, non eadem hæc apparebit, quàm judicavit Objecti, per Vitrum visi, Distantiam. 3125.

Objecta visa per Vitrum planum, Superficiebus inter se parallelis terminatum, ad minorem Distantiam, quàm nudis Oculis apparent. Sit A Punctum visibile; Radii ex hoc procedentes, & in Oculum penetrantes, dantur inter A b, & A b; hi, refracti in vitro V V, moventur per b c, b c; & exeunt per c d, c d, parallelas lineis A b, A b*: quia autem b c, b c ad perpendicularem refrin-

TAB. CL.
Fig. 1.

* 2792.

M m m m m 2

gun-

* 2787. guntur *, cd , cd , inter bA & bA cadunt; id est, sese mutuò secant in a , minus distant quàm A ; Punctum ergo dispersus Radiorum, qui Oculum intrant, est a ; in quo Punctum A apparet *.

3127. Punctum hoc etiam magis illuminatum apparet. Nam omnes Radii inter Ab & Ab Pupillam intrant inter d & d ; cum verò lineæ Ab , Ab sint parallelæ lineis cd , cd , & hæ dentur inter illas, Ab & Ab continuatæ ultra d & d caderent; ideoque, sublato Vitro, Radii, qui nunc Pupillam intrant, majus Spatium occuparent, & non omnes in Oculum intrarent. Omne Punctum quod magis ad Oculum accedit, magis illuminatum apparet, & ita res in hoc casu sese habet; nam si Pupilla, manente hujus aperturâ, non magis à Puncto A distaret, quàm nunc à Puncto dispersus a removeretur, iidem Radii Pupillam intrarent, quod sequitur ex æqualitate Angulorum bAb , cac , quos efficiunt parallelæ bA , ca , & bA , ca .

3128. Magnitudo apprens Objecti * augetur interposito Vitro plano; Objectum AE nudo Oculo videtur sub Angulo AdE ; posito verò Vitro VV , ob refractionem per $Abcd$ & $Ebcd$, videtur sub angulo cde , qui præcedente major est.

3129. Augmentum Magnitudinis apparentis eo major est, quo magis differunt Anguli AdE & cde ; quorum differentia crescit cum accessu intersectionum Linearum Ad , bc , & Ed , bc , Puncta b & b versus; hoc obtinet in accessu Objecti ad Vitrum; ideoque omnium maxima est, quando Objectum Vitrum tangit; quod probat Objecta ipso Vitro inclusa etiam amplificata apparere.

Et

Et in genere, *posito Oculo in Medio minus refringente*, 3130.
Objectum, quod in Medio magis refringente collocatur, ma-
*jus apparere, quod etiam Refractione appropinquatur **. Con-
 firmantur hæc quotidianâ Experientiâ, respectu Obje-
 ctorum in Aquâ visorum. *2891.

Detur Punctum A trans Lentem convexam V V visum, 3131.
 posito Objecto inter Vitrum & Focum parallelorum à TAB. CI.
 parte Oculi procedentium, Radii Ab, Ab, in cd, cd, Fig. 3.
 minus divergentes exeunt, quasi nempe ex a proce-
 derent *; ideoque Punctum visibile ad majorem Distan-
 tiam removetur *. Etiam magis illuminatum apparet; nam
 transeundo per Vitrum ad se mutuo accedunt Radii *, 3132.
 & in minus spatium rediguntur; quare etiam majori nu-
 mero Pupillam intrant. *3007.
 *3011.

Magnitudo apparens Objecti, si Oculus Lenti non
 applicetur, etiam augetur; id est, *Objectum*, in indi-
 catis circumstantiis sub majori Angulo trans Vitrum con-
 vexum videtur, quod ex inspectione Figurarum patet:
 Objectum AE nudis Oculis videtur sub Angulo
 A d E, nunc autem sub Angulo majori c d c; nam (in
 Fig. 4.) Radii Ab, Eb, convergentes, magis con-
 vergunt ex Lente exeuntes *; aut (in Fig. 5.) di-
 vergentes, convergentes ad Oculum perveniunt *.
 Idcirco Objectum amplius apparet; sed ut jam mo-
 nuimus * non sequitur Magnitudo, quam Objecto tribuimus,
 eandem proportionem cum Magnitudine apparente *. 3133.
 TAB. CI.
 Fig. 4. & 5.
 *3012.
 *3011.

Non semper Objecta per Vitrum convexum distin-
 ctè apparent. Nam ut Punctum distinctum appareat, re-
 quiritur, ut Radii, à Puncto procedentes, divergentes Oculum
 intrent *; & ut horum Punctum dispersus detur, respectu
 Spectatoris, inter Limites distinctæ Visionis *. 3134.
 *3124.
 *3118.

M m m m m 3

Si

3098.

3136. Si Objectum removeatur ultra Focum Radiorum parallelorum, à parte Oculi procedentium, Radii à Puncto Objecti manantes convergentes Oculum intrant * ;
 * 3011.
 3035. qui casus nudis Oculis impossibilis est: in hoc Visio semper confusa datur.

3137. Si in hoc casu ita removeatur Oculus, ut Radii, à Puncto Visibili procedentes, Refractione concurrant, antequam ad Oculum perveniant, dantur in singulis Punctis, in quibus Radii concurrunt, Puncta radiantia; nempe Foci singulorum Punctorum Objecti, quibus Objectum inversum in Plano albo repræsentatur * ; & qui sunt Puncta visibilia respectu Oculi, ad quem Radii post intersectionem pervenire possunt *. In hoc casu Objectum inversum apparet; quia Objectum ipsum non videmus, sed hujus repræsentationem post Vitrum, quam inversam dari diximus * ; & hanc in Imaginatione ultra Vitrum transferimus.
 * 3058.
 * 3121.

3138. Nudis Oculis dixi casum impossibilem esse, in quo Radii, à Puncto procedentes, convergentes Oculum intrant; ideoque Visionem talem semper confusam esse; quia nempe ad casum impossibilem Oculorum constructio non adaptatur: aliquando tamen, sed rarò, & in hoc casu Objecta distinctè videntur; quod cum ex vitio Oculi oriatur, quo fere semper omnis distincta Visio nudis Oculis tollitur, ad has exceptiones Regulæ generalis attendendum non esse credidi.

3139. Plerorumque Senum vitium in Oculis est, quod nisi Objecta longinqua distinctè non videant, propinqua confusè; quod, interpositâ Lente convexâ, vitium corrigitur. Radii, à Puncto propinquo manantes, ultra Retinam concutunt; per Vitrum convexum minus di-

ver-

vergunt dum Oculum intrant, & in Oculo ad minorem distantiam à CrySTALLINO concurrunt; id est, ad ad Oculum perveniunt, quasi à Puncto remotiori, quod à Sene distinctè videtur, procederent.

Trans Lentem cavam Objecta minus remota, minus illu- 3140.
minata, & minora, apparent.

Radii Ab , Ab , & omnes intermedii, transeundo 3141.
per Lentem cavam magis divergentes fiunt *, & O- TAB. CI.
culum intrant quasi à Puncto minus distanti a proce- Fig. 6.
derent *; in quod Punctum visibile transfertur *. * 3021.

Ex Radium divergentiâ auctâ magis disperguntur 3142.
Radii, & minori numero Oculum intrant; quod mi-
nuit Puncti claritatem *.

Minuitur etiam Magnitudo apparens; quia Radii 3143.
 Ab , Eb , quibus extremitates Objecti videntur minus TAB. CI.
convergentes ad Oculum perveniunt *; ideo Angulus Fig. 7.
 cde , sub quo trans Lentem Objectum videtur, minor
est angulo AdE , sub quo nudis Oculis apparet; &
imminutum apparet Objectum *. * 3022.

Illis inservit Lens cava, qui Objecta propinqua tantum 3144.
distinctè vident; Myopes vocantur; trans hanc Lentem
*Puncta remota appropinquantur *; & Radii, qui ante*
Retinam concurrebant, magis divergentes Oculum
intrantes, in Retinâ concurrunt. * 3117.

Ex his omnibus videmus, si seponamus Objecti cla- 3145.
ritatem, quia per Vitrum, ut nudo Oculo, à magnitu-
dine variabili Pupillæ pender, ad duas referri omnes
differentias, quæ dantur inter Visionem per Lentem,
& Visionem inermi Oculo; translatio datur Puncti
Visibilis, & mutatur Objecti Magnitudo apparens, id
est, mutatur Pictura in fundo Oculi.

Trans

3146. Translationem Puncti visibilis determinamus per Regulam in N°. 3035. de Luminis Refractione in transitu per Lentem traditam.

Proportionem autem inter Picturam, inermi Oculo, & hanc, adhibitâ Lente, sequenti Methodo detegitur;

3147. ex qua sequitur *nullam dari inter has Picturas differentiam, quando Oculus, aut Objectum, ipsi Lenti applicatur.*

3148. Sit V Lens convexa aut cava; O Oculus; AB Objectum; F Punctum parallelorum, à parte Objecti procedentium. Hisce tribus FV, FO, VA, quærat

TAB. C7.
Fig. 1. 2. 3.

quarta proportionalis VG; notetur G ita, ut V se habeat respectu A & G, ut F se habet respectu O & V; tunc OG se habebit ad OA; ut Imago sine

3149. Vitro ad Imaginem Objecti per Lentem visi; & *hæc proportio non mutatur, transpositis Oculo & Objecto ita, ut Loca permutata sint.*

3150. In Lente cavâ (Fig. 3.) OG superat OA & Objectum minuitur; si Lens sit convexa & O detur inter F & V (Fig. 1.) semper augetur Imago.

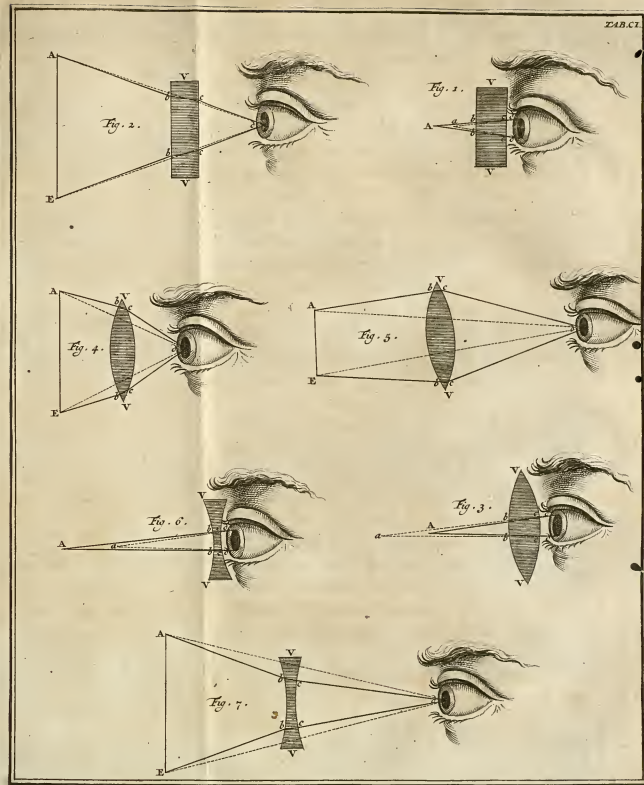
3151. Si O coincidat cum F, G coincidit cum V, & quæsitâ ratio illa est quæ datur inter FV, FA.

3152. Id est, Posito Oculo in Foco parallelorum Pictura Objecti per Vitrum ad quamcumque distantiam positum hoc concipiamus æqualis est Picturæ ejusdem Objecti,

3153. nudo Oculo, ad distantiam Vitri ab Oculo positi; *crefcit enim Lineæ representatio nudo Oculo, ut illius Distantia ab hoc minuitur;* nam sequitur Magnitudo apparens rationem Anguli sub quo Objectum videtur *, & Angulus hic manente Lineâ, quæ est ipsius basis minuitur, ut

* 3117. basis recedit; quia agitur de Angulo exiguo.

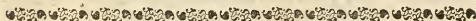
Remo-





Remoto magis Oculo (Fig. 2.) ultra F, pro diverso situ Objecti Phænomena sunt diversa, ut in sequenti Scholio videbimus; in quo demonstrabimus, quæ hic tantum indicavimus. 3154.

Vitra dantur unicâ Superficie Planâ ab unâ parte terminata, ad aliam variis Superficiebus quoque Planis, sed Angulos efficientibus; per has Radii, ab eodem Puncto procedentes, diversas patiuntur Refractiones, & pro singulis Superficiebus Oculum intrant juxta diversam Directionem, & quasi à Puncto diverso procederent: id est, pro eodem Puncto varia dantur Puncta dispersûs; & idcirco multiplicatum apparet: videtur nempe in singulis hisce Punctis *: quod cum obtineat respectu singulorum Punctorum Objecti, per talem Lentem polyedram Objectum multiplicatum apparet. 3155. 3156.



SCHOLIUM.

De mutatâ Magnitudine apparente.

Magnitudinem apparentem Objecti, per Lentem visi, mutari vidimus *. Methodum, quâ hanc determinari mutationem diximus *, nunc demonstrabimus. 3157. 3133. 3140. 3148.

In antecessum autem monere debemus, amplificationem, aut diminutionem, Objecti non esse eandem per totam Lentem; sed differentiam, quæ exigua est, negligimus; determinavimus autem mutationem illius partis Objecti, per quam Axis Lentis transit; id est, consideravimus tantum Puncta Objecti, parum ab Axe distantia; de quibus etiam nunc tantum agam. 3158.

Positis, quæ in N°. 3148. fuere indicata, sit ulterius o Punctum ad quod pertinent Radii, qui refracti concurrunt in O, ubi Oculum collocatur; ducta ergo Bo, quæ ad Lentem pertingit in D, Radius BD refringitur per DO, Linea AB Objecti apparet sub Angulo DOV; nudo Oculo eadem videtur sub Angulo BOA. 3159. TAB. CII. Fig. 1. 2. 3.

Ergo Pictura in Oculo, posito Vitro, se habet ad Picturam, inermi Oculo, 3160.

N n n n

culo, ut VD ad Vd; quarum ratio componitur ex rationibus VD ad AB & AB ad Vd.

3161. Prima est ratio oV ad oA ; secunda datur inter OA, OV.

3148. Habemus VA, VG::FV, FO *::oV, OV *.

3055. Altern. Comp. aut Divid. & tandem Invert. $oV, oA::OV, OG$.

Ergo memorata composita ratio, constat ex his duabus OA ad OV & OV ad OG, quæ est ipsa ratio, quæ datur OA & OG, ut in dicto No. 3148. indicavimus.

3162. Concipiamus nunc Oculum & Objectum transponi, Oculum collocari in A, Objectum in O; Radii, qui à Puncto O Objecti procedunt, Oculum in-

3159. trant quasi ex o procederent, ut ex determinatione hujus Puncti * sequi-

3179. tur *, quare, loco Objecti in O, hujus Imaginem, in o videmus. In casu

3136. quem in Fig. 2. exhibemus, Radii convergentes, ad singula Puncta Imaginis tendentia, horum Picturam confusam in Fundo Oculi exhibent *, sed, ut facile patet, magnitudo Picturæ Imaginis eadem est, sive ante, sive post, Oculum hæc detur, si modo Distantia, & Magnitudo ipsius non differant.

3163. Magnitudo Linearis hujus Imaginis se habet ad Magnitudinem Linearem ipsius Objecti, ut illius ad hujus distantiam à Vitro; id est, ut Vo ad VO; ut ex

3164. No. 3045. sequitur; ex quo etiam generaliter deducimus, manente Objecto, Diametrum Imaginis sequi rationem distantie hujus à Vitro.

3165. Pictura Lineæ in Fundo Oculi, si hæc perpendicularis sit ad Axem Oculi continuatum, quales Lineas in his tantum consideravimus, crescit & minuitur ut hæc ipsa Linea, & hujus sequitur proportionem.

Hæc eadem Pictura augetur accedente Oculo, & vice versa, sequitur-
3153. que rationem inversam Distantie Objecti ab Oculo; ut supra vidimus *.

Ergo, in casu de quo agitur, Magnitudo apparens per Vitrum, id est, Magnitudo Picturæ Imaginis, est ad Magnitudinem Picturæ Objecti nudo Oculo, in ratione compositâ ex illâ, quæ datur inter oV & OV directè, & inter oA & OA inversè; quæ est ratio Rectanguli ex oV & OA ad Rectangulum ex OV & oA *, quæ est ipsa ratio, quam supra habuimus, ante transpositum Oculum & Objectum *.

*23. El.VI.

3161.

3166.

Sit iterum, ut in No. 3159., V Lens convexa aut cava; O Oculus; o Punctum ad quod pertinent Radii, qui ex Oculo procederent; AB Linea determinatæ Magnitudinis in Objecto, quod mobile concipimus.

Magnitudo apparens Lineæ AB, inermi Oculo, sequitur rationem inversam distantie OA *, ergo, si positus Alymtotis OVA & OE, describatur Hyperbola quæcumque, ut dg, Ordinatæ, ut AL, AL, erunt inter se ut Picturæ Objecti, quando hoc collocatur in A aut A, minuuntur enim hæc Ordinatæ, ut Distantia OA augetur *.

* 3153.

TAB. CII.

Fig. 4. 5. 6.

* La Hire

scit con. lib.

4 prop 2.

3167.

TAB. CII.

Fig. 1. 2. 3.

* 3158.

TAB. CII.

Fig. 4. 5. 6.

Magnitudo apparens ejusdem Lineæ AB, per Vitrum visæ, est ut Angulus DOV; qui ipse, propter Lineam exiguam VD *, sequitur rationem Anguli VoD, id est, A ϕ B, sub quo Objectum videretur, si Oculus esset in o. Ideo descripta Hyperbola DG, ad libitum, Alymtotis positâ oVA & oe, hujus Ordinatæ Al, Al, recedendo ab o mutantur, ut Pictura in

Ocu-

Oculo, quando Objectum cum Ordinata transferatur, & per Vitrum percipitur; ut sequitur ex Demonstratione præcedenti *.

Hyperbolæ ambæ ad libitum describi possunt, ut diximus; si autem has simul adhibere ita velimus, ut inter AL & respondentem AI , aliûs Hyperbolæ, ipsa detur ratio, quæ, in illo situ Objecti, datur inter Magnitudinem apparentem nudo Oculo, & hanc ipsam per Vitrum, debemus ita describere Hyperbolas, ut ambarum Ordinatæ in V sint æquales, ut Vd , VD ; quia, in hoc Puncto si detur Objectum, ambæ Picturæ sunt æquales *.

Quando, posita Lente convexâ, Oculi ultra Focum parallelorum à contrariâ parte procedentium, à Lente removetur, Punctum o ad partem oppositam Lentis cadit; tunc si Objectum detur in o , augmentum Picturæ est infinitum. Si Objectum magis tunc ab Oculo removeatur, Sectio opposita gb usu venit; hæc enim est Hyperbolæ continuatio, & situ suo demonstrat, Picturæ situm in hoc Puncto mutari, id est, inversâ Objecta apparere.

Quando OF superat FV , Curva gb secat dg , continuatis his ambabus. Intersectionem detegimus, si his duabus $OF-FV$ & OV , quaeratur tertia proportionalis, hæc enim determinabit in Axe OA , distantiam inter Punctum O . & illud, cui respondent Ordinatæ æquales curvarum gb , dg .

* 3166.
3168.

* 3147.
3169.
TAB. CII.
Fig. 2. f.

3170.

C A P U T XII.

De Microscopiis & Telescopiis.

Vitrorum, sphaericis Superficiebus terminatorum, usus, in corrigendis Oculorum Senum & Myopum vitiis, vidimus *. Quantum valeant, in minimis Objectis detegendis, & in longè distantibus quasi sub Oculos ponendis, dicendum est.

3171.

* 3139.
3144.

Vitra convexa Objecta amplificare diximus *; quæ Amplificatio pendet à Refractione Radiorum, transeundo per Lentem convexam; unde sequitur illam augeri, si servatis iisdem conditionibus, Refractio augeatur; quem Effectum obtinemus, augendo convexitatem Lentis; quæ eò convexior est, quo Superficies, hanc terminantes, sunt portiones minorum Sphaera-

3172.
* 3133.

N n n n n 2

rum;

rum ; quod nisi in exiguis Vitris locum habere non potest.

DEFINITIO I.

3173. Tales Lentes exiguae Microscopia vocantur.

3174. Microscopio exigua Objecta in immensum amplificantur ita, ut quæ nudis Oculis detegi non possunt, hoc mediantē, distinctissimè videantur.

DEFINITIO 2.

3175. Spatium per Microscopium visum, id est, Circulus, in quo Objecta per Microscopium visibilia sunt, vocatur Microscopii campus.

EXPERIMENTUM I.

3176. Per Microscopium V si intueamur Objectum exiguum
TAB CIII. A E, in *ae* amplificatum apparebit *.

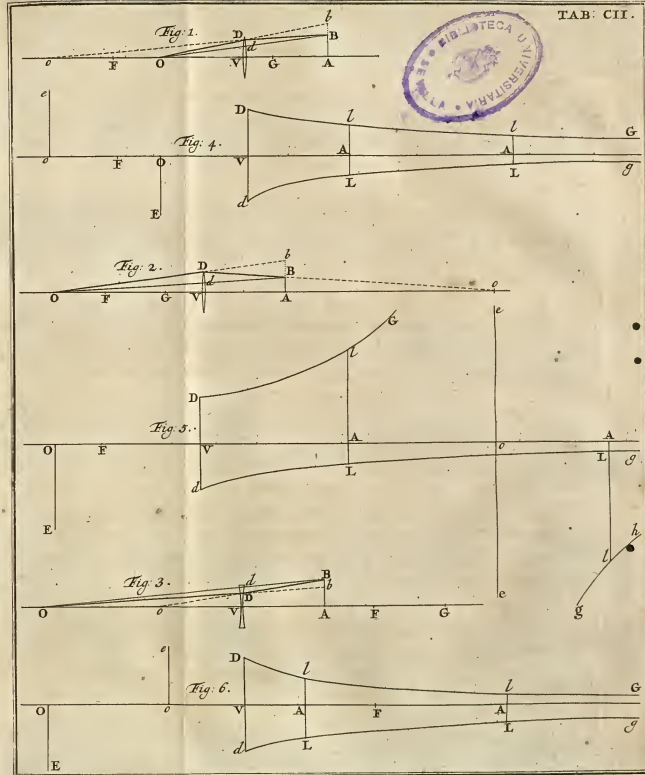
Fig 1.

3171.

3133.

3177. Omnium autem distinctissimè Objecta per Vitrum observamus, quando huic Oculum, quantum potest, admoveamus, & Objectum ad justam Distantiam collocamus; quod, in usu minimarum Lentium, omnino necesse est, aliter enim campus evanescit.

3178. Objecta nobis in immensum per talia Vitra amplificata apparent, Pictura tamen eandem in Fundo Oculi magnitudinem habet, posita, aut remota, Lente *; Amplificatio in hoc casu soli remotæ confusio tribuenda est. Ponamus hominem, qui omnium distinctissimè Objecta videt ad Distantiam septem Pollicum; videat ille Arenulam, ad hanc Distantiam ab Oculo collocatam, Pictura in Fundo Oculi admodum exigua erit; admoveat Arenulam ita, ut hujus Distantia ad centesimam partem reducatur, & Diameter Picturæ centupla erit *; confusa est Visio, aut potius, nihil omnino dignoscitur, sed, interpositâ Lente justæ convexitatis, distinctè Ob-



Objectum percipitur; cum autem nunquam inermi Oculo tale quid contingat, comparamus Objecti Magnitudinem per Lentem cum maximâ, quam nudis Oculis percipimus.

Quando Objecta minima, aut Objectorum partes tenuissimæ, examinantur, Microscopia hæc simplicia aliis sunt anteponenda; sed Campus exiguus admodum est, & Lentes omnium minimæ vix ulliûs usûs sunt, nisi iis, qui usu industriam acquisiverunt tractandi & Vitra & Objecta. 3179.

Dantur & Microscopia composita ex duabus, aut tribus, Lentibus, in quibus Campus major est quàm in simplicibus, & Amplificatio major. Quo Fundamento ipsa nitantur, dicam. 3180.

Detur Lens exigua, admodum convexa, V, ad talem ab hac Distantiam detur Objectum A E, ut singula hujus Puncta post Lentem Focum suum habeant *; admoveatur ita Objectum, ut Foci removeantur ad *ae* *; dabitur ibi Objecti Repræsentatio, admodum amplificata, quæ, super Plano albo si recipiatur, sensibilibis fiet *. 3181. TAB. CIII. Fig. 2. * 3057. 3011. * 3011. * 3058.

EXPERIMENTUM 2.

Commodè admodum Experimentum hoc demonstratur, adhibito Tubo Microscopii, in quo Objecta translucida, in situ horizontali posita, Radiis solaribus, minori Speculo cavo reflexis, vividè illustrari possunt; qualia Microscopia, in Angliâ admodum vulgaria sunt, & nunc quoque in hisce Regionibus. Disponitur Ala Muscæ, ut si per Microscopium observari deberet, & vividè illustratur; sublatis tunc omnibus Lentibus ex Tubo, unica minor, ex iis, quæ non nimium amplificat, ipsi jungitur, in inferiori extremitate, & Dia-

N n n n 3 phragma

phragma, ex tenuissimâ Chartâ, in medio Tubi adaptatur; applicato nunc Oculo aperturæ superiori ipsius Tubi, in Chartâ videtur Pictura memorati Objecti; Tubus autem attollitur, aut deprimitur, donec Repræsentatio distincta sit, quæ quamvis in oppositam superficiem Chartæ cadat, vivida tamen satis apparet.

3183. Puncta singula hujus Repræsentationis, quam in *ae* exhiberi ponimus, sunt Puncta radiantia, & visibilia*, si charta removeatur. Radii ab his procedentes per secundam Lentem *OO* transmittuntur, & Oculum intrant, quasi à Punctis magis remotis, inter *a* & *e* dispositis, procederent*; id est, Radii ab Objecto *AE* procedentes, post Refractionem per ambas Lentes *V* & *OO*, Oculum intrant, quasi ex Objecto in *ae* procederent.

3184. Objectum itaque inversum, & multò magis amplificatum, per hoc Microscopium compositum apparet, quàm per Microscopium simplex. Linea enim *AE* per Microscopium simplex *V*, applicato huic Oculo, videretur sub Angulo, qui ipsi *aVe* opponitur ad verticem, & huic æqualis est; nunc autem observatur idem Objectum sub Angulo *OdO*, qui se habet ad primum, ut Distantia inter Vitra *V* & *OO* ad Distantiam inter hoc ultimum & Oculum*.

DEFINITIO 3. & 4.

3185. In hoc Microscopio Lens minima, Objecto vicina, vocatur Objectiva, alia Ocularis dicitur.

DEFINITIO 5.

3186. Pars Superficie Lentis objectivæ, quæ non tegitur, id est, per quam Radii, ab Objecto procedentes, transseunt, vocatur Apertura Microscopii.

Ne Lens Ocularis nimium sit exigua requiritur: nam
 Puncta Repræsentationis *ae*, licet sint Puncta radian- 3187.
 tia, non tamen omnes partes versùs Lumen emittunt;
 Radii soli, qui per Lentem Objectivam transeunt, se-
 se mutuò intersecant in singulis Punctis Repræsentationis
ae; quæ ergo per Lentem Ocularem visibilia non erunt,
 nisi Radii, per Lentem Objectivam transeuntes, ad
 Lentem Ocularem perveniant. *Campus* i- 3188.
ded pendet à magnitudine hujus Lentis.

Oculus etiam ita disponendus est, ut omnes Radii, qui 3189.
 ad Lentem Ocularem pertingunt, & per hanc transeunt,
 ad Oculum perveniant; quod obtinemus, disponendo
 Oculum in *d*, Puncto, in quo Radii, à Centro Lentis
 objectivæ procedentes, post ocularem colliguntur.

Augeri potest ulterius Amplificatio, additâ secundâ 3190.
 Lente oculari convexâ; collocatur hæc in Angulo
OdO, ut *oo*, & Radii *Od*, *Od*, magis convergentes
 fiunt *, & in *n* concurrunt, ubi Oculum collocandus
 est. Situs Objecti *AE* quoque mutari parum debet,
 ut distinctè Objectum appareat. 3012

Per Microscopia Objecta satis illuminata apparent; 3191.
 quia hæc parum à Vitro distant, & ita Radii iidem
 per exiguam Lentem transeunt, qui ad distantiam
 majorem, nisi per majus foramen, non transirent. *Sæpe* 3192.
 tamen, in maximis Amplificationibus, necesse est, ut
 Objecta illuminentur Radiis, transeundo per Lentem
 convexam, collectis.

Magnam cum Microscopio composito affinitatem habet
 Telescopium Astronomicum.

DEFINITIO. 6.

Telescopia vocantur, instrumenta quibus Objecta longinqua 3193.
 distinctius apparent. 11-

3194. Illud de quo nunc agimus, vocatur Astronomicum, quia rebus terrestribus videndis minimè est aptum; Objecta enim inversa repræsentat: de situ autem apparentiæ minimè solliciti sunt Astronomi.
3195. *Telescopium hoc constat ex duabus Lentibus convexis, unâ objectivâ, quæ ad partem Objectorum disponitur, alterâ oculari, quæ ad partem Oculi collocatur. Ope primæ, Objecta longinqua ad certam Distantiam post*
 * 3198. *Lentem repræsentantur* *, ut in Microscopio composito Objecta propinqua. Per Lentem Ocularem si observetur hæc Repræsentatio, amplificata & inversa apparet, ut de Microscopio dictum. *Campum* etiam in hoc casu, ut in Microscopio, à magnitudine Lentis Ocularis pendere, clarè liquet; ut & *situm Oculi eodem modo*
 * 3189. *pro Telescopio, quàm pro Microscopio, determinari* *; & idèò, propter Longitudinem Telescopii *Oculus ad sensum collocari debet in Foco Parallelorum Lentis ocularis.* Differt Telescopium Astronomicum à Microscopio composito ex duabus Lentibus, in hoc solo, quod in Microscopio Lentes sint magis convexæ, quæ Objectis longinquis videndis minimè sunt aptæ, præcipuè si ad Lentes Objectivas attendamus. In Microscopio Lens Objectiva Ocularem convexitate superat; in Telescopio contrarium obtinet.
3198. Telescopia, quantumvis longa, Sideribus observandis apta sunt: quæ viginti Pedes excedunt, ad Objecta, in Terræ superficie, videnda, nullius usûs sunt; propter Aëris continuam agitationem, in tantâ Objectorum Amplificatione nimium sensibilem.
3199. Brevius autem *Telescopium Astronomicum, rebus terrestribus videndis, adaptatur, additis duabus Lentibus convexis, quæ etiam Oculares dicuntur.*

Tres

Tres autem Oculares similes sunt, & Radios parallelos colligunt ad distantiam duplam illius, ad quam ocularis Lens Telescopii Astronomici, servatâ eâdem Lente objectivâ, ipsas colligere debet. 3200.

Detur Lens objectiva V, quæ Objectum longinquum inversum repræsentat in *ea*; dentur ulterius Lentes oculares tres OO, OO, OO. Prima disponitur, ut Radii, à Punctis Repræsentationis *ea* procedentes, paralleli ex Lente exeant *: in hoc casu Radii, qui à Puncto medio Lentis objectivæ procedunt, colliguntur in G; secunda Lens disponitur, ut Radii hi in G collecti, ibique sese mutuo interfecantes, & quasi ex hoc Puncto procedentes, paralleli exeant *; quibus positis, Radii à Vitro objectivo ad *e* pervenientes, ibique sese mutuo interfecantes, & Punctum hoc Repræsentationis Objecti efficientes, per primam Lentem refracti, per G paralleli inter se moventur; per secundam Lentem refringuntur juxta Directionem O^c, & in *e* colliguntur * ita, ut hoc Punctum sit Punctum novæ Repræsentationis. Eodem modo Puncto *a* primæ Repræsentationis respondet Punctum *a* secundæ Repræsentationis; quod cum etiam locum habeat respectu Punctorum intermediarum, datur Objecti Repræsentatio erecta in *ac*. 3201. TAB. CIII. FIG. 3. * 3018. * 3019. * 3016.

EXPERIMENTUM 3.

Duæ Tabellæ T, T, Vitris convexis instructæ *, quæ ad distantiam quinque circiter Pollicum Radios parallelos colligunt, super Mensâ inter duas Regulas moventur ita, ut Axes ambarum Lentium sint in eâdem Lineâ, in quâ etiam foramen datur, per quod solum in Cubiculum Lumen intrat, & in quo firmatur 3202. TAB. CIII. FIG. 4. * 2772.

O o o o o

Lens

Lens objectiva, quæ Tubo brevi AB continetur, ut excludatur Lumen laterale.

Lens hæc objectiva talis est, ut ad distantiam circiter trium Pedum ab A, repræsentet Objecta longinqua inversa in F, quæ Repræsentatio videtur, si Plano albo Radii intercipientur *. Ad distantiam quinque Pollicum ab F datur prima Lens ocularis, à quâ decem Pollices distat Lens secunda; in f, ad distantiam quinque Pollicum ab hac, datur Repræsentatio erecta eorundem Objectorum, quæ etiam interposito plano albo sensibilis est.

TAB. CIII.
Fig. 3.

3203. Repræsentatio ac observatur per tertiam Lentem ocularem; collocatur Oculus in d, in quo colliguntur Radii paralleli a O, c O; tunc *amplificatum, appropinquatum, erectum* quoque *Objectum apparere*, demonstramus; videtur enim sub Angulo O A O, dum nudis Oculis sub Angulo exiguo appareret, illo nempe, qui opponitur ad verticem Angulo e V a.

3204. Etiam Objectum appropinquatum habemus; non tantum quia Radii in Oculum penetrant, quasi ab Objecto, non admodum remoto ac, procederent, sed præcipuè, quia, propter Amplificationem, in Imaginatione Distantiam minuiamus.

EXPERIMENTUM 4.

3205.
TAB. CIII.
Fig. 4.

Positis quæ in Experimento præcedenti; ad distantiam decem Pollicum à secundâ Lente oculari tertia collocatur Tabella S, simili Lente instructa; & in eâdem Lineâ cum his omnibus, quarta quoque disponitur Tabella D, in cujus medio foramen datur d, estque distantia inter S & D circiter quinque Pollicum. Si nunc Oculus applicetur foramini d, Objectum, ut di-

dictum, erectum, amplificatum, & appropinquatum, apparet. Si Tabella D transponatur, id est, accedat, aut recedat, Campus Telescopii minuitur; quia unicus tantum Oculi datur situs, in quo omnes Radii, per Lentem oculares transeuntes ad Oculum, perveniunt.

Notandum Lentem oculares, hic adhibitas, non satis esse convexas respectu Lentis objectivæ V; sed hæc in Experimento 3. magis sunt commodæ. 3206.

Amplificationem Objecti in hoc Telescopio determinamus, attendendo ad augmentum Picturæ Lineæ cujuscumque Objecti, estque Pictura nudo Oculo; ad hanc, adhibito Telescopio, sive Lens ocularis una adhibeatur, sive tres æquales, ut Distantia, ad quam Ocularis colligit Radios parallelos, ad illam, quæ datur inter Lentem Objectivam & Ocularem huic proximam; ita enim sunt Anguli sub quibus nudis Oculis & per Telescopium eandem Lineam videmus; nam primus opponitur ad verticem ipsi OVO, & secundus est ODO; ut supra diximus. 3207.

Singula etiam Objecti Puncta magis illuminata apparent; 3208.
Radii enim, qui ab aliquo Puncto ad singula Lentis objectivæ Puncta advenientes, in Puncto Repræsentationis sese mutuò interfecant, propter exiguam Lentis ocularis ab hac Repræsentatione distantiam, parum disperguntur, antequam ad Oculum perveniant; ita ut omnes hunc intrent. *Est itaque Illuminatio, per Telescopium, ad hanc, nudis Oculis, ut Superficies aperturæ Lentis objectivæ ad Pupillæ Superficiem*.*

* 3123.

Construuntur etiam ex duabus Lentibus Telescopia, per quæ Objecta erecta, illuminata, & amplificata, apparent. 3209.
Breviora hæc sunt; nam, propter arctum Campum, si longitudine Pedem unicum excedant, ferè nullius usûs sunt.

3210. Sit V Lens objectiva; Repræsentatio inverſa Objecti diſtantis datur in *ea* *: Lente cavâ OO intercipiuntur Radii ita, ut, qui à Centro Lentis V procedunt, inflectantur, quaſi à Puncto *f* procederent *: eâdem Refractione Radii, concurrentes in *a*, divergentes fiunt *, habentes Punctum diſperſûs in *a*; quod idem in ſingulis Punctis Repræſentationis *ea* obtinet, & loco huius datur Repræſentatio imaginaria, erecta, in *ac*; id eſt, Radii Oculum intrant, quaſi ex Objecto in *ac* procederent.
3211. Radii, omni reſpectu, divergentes ex Lente *oculari* exeunt; Ideo, *quantum poteſt*, Oculus huic Lenti *admo-vendus eſt*.
3212. Campus in hoc Teſcopio pendet à magnitudine Pupillæ; etiam magnitudo Lentis objectivæ conſideranda eſt; ſæpe enim, in breviori Teſcopio, majori Lente objectivâ inſtructo, Radii, qui à Puncto Objecti obliquè ad Centrum Lentis perveniunt, ad Pupillam non pertingunt, dum Radii alii, ab eodem Puncto procedentes, qui per Lentem tranſeunt Peripheriam verſûs, in Oculum penetrant.
3213. Explicatâ generali Microſcopiorum, & Teſcopiorum Theoriâ, de horum Inſtrumentorum perfectione quædam addam; præcipuè de Teſcopiis agam, & poterunt plura ad Microſcopia referri.
3214. Uſus Lentis objectivæ eſt, ut efficiamus Objecti viſibilis Repræſentationem, quam per Lentem ocularem obſervamus: quo major eſt hæc Repræſentatio, eo magis diſtinctè partes minores Objecti detegi poterunt. Magnitudo autem huius Imaginis, quamdiu de eodem Objecto agitur, ſequitur proportionem diſtantiæ, ad

ad quam ipsa datur à Lente *. Quando agitur de Ob-
jecto longinquo, quale nunc consideramus, Radii, à
Puncto quocumque procedentes, ad sensum paralleli
sunt, & Imago removetur ad *distantiam, ad quam Lens*
objectiva Radios parallelos colligit, hanc vocamus Telescopii
Longitudinem.

Primum ergo ad perfectionem Telescopiorum requisitum est,
ut hæc sint longa, attendendum tamen ad illa quæ supra
de hac Longitudine observavimus *.

Imago memorata auxilio Lentis ocularis augenda
est quantum potest, ut Objecti Pictura in Oculo sit
quantum fieri potest magna; sed semper omne Lumen,
quo Imago efficitur, in Oculum penetrat; ergo, quando
Pictura augetur, cum Lumen non augeatur, obscuratur
Pictura, juxta rationem sui augmenti; nam idem Lumen
magis dispergitur.

Unde sequitur, Lumen, quo Imago efficitur, augen-
dum primum esse quantum potest, & tunc Lentem
ocularem ita convexam esse determinandam, ut Am-
plificatio sit quantum potest magna, servatâ Claritate.

Lumen, quod ad singula Puncta Imaginis tendit, tran-
sit per singula Puncta Aperturæ Lentis objectivæ; i-
deoque Superficiæ hujus Aperturæ proportionalis est Imagi-
nis Illuminatio.

Hæc autem Apertura Limitibus satis arctis circum-
scribitur duplici ex causâ. Radii, à Puncto proceden-
tes, in unum Punctum tantum colliguntur, quando parum
disperguntur, aliter enim Puncti Repræsentatio est Ma-
cula, ut ex dictis aliâ occasione *, sequitur.

Dispersio tamen Radiorum ex hac causâ negligitur;
quia Maculæ, quæ efficiunt Imaginem, nisi ultra

O o o o o 3 certam

certam magnitudinem excrescant, noxiæ non sunt; antequam autem, dilatando Aperturam, ad illam magnitudinem pertingant, aliâ de causâ Imago omnino confusa jam est; quare secundam tantum causam dispersionis Radiorum, ab eodem Puncto procedentium, consideramus.

3222. Radius omnis huic Legi Refractionis, quam in Parte quartâ hujus Libri clariùs explicabo, subjicitur; Radius nempe ita dividitur, & dispergitur, quando Refractione deflectitur, ut repleat Planum Anguli, qui sequitur rationem deflexionis Radii, saltem in omnibus iis casibus, de quibus nunc agimus.

3223. Quando Apertura Telescopii augetur, crescit Radiorum maximè remotorum dispersio, & facile hæc ita augetur, ut Imago omnino confusa fiat; sola autem Experientia nos docere potest, quo usque Maculæ augeri possint, servatâ distinctâ Imagine.

3224. Si ponamus hoc nunc Experientiâ determinatum esse, ad Illuminationem nobis redeundum est^{*}; non autem, ut hanc determinemus, talem Lentem ocularem quærere debemus, quæ, datâ Aperturâ & Longitudine Telescopii, ita extendit Picturam in Fundo Oculi, ut longinqui Objecti Claritas in Telescopio, conveniat, cum Claritate nudo Oculo, Objecti ejusdem, ita admoti, ut Pictura eandem magnitudinem habeat quàm in Telescopio. Experientia enim docuit de Die sextam partem Luminis, quod ita determinaretur, sufficere, ut Objectum satis illuminatum appareat; de Nocte multo minus Lumen sufficit, quia Fibræ Retinæ, eo Tempore faciliùs agitantur, ita enim sese constituunt, imminuto Lumine externo. Hæc est causa differentię, quam supra indicavimus, inter Lentem ocularem Telescopiorum

rum quæ de Die aut de Nocte adhibentur *. Quando ^{3200.}
 ocularis Lens, duplo est acutior, qualem ibi indica-
 vimus, Claritas ad quartam partem reducit.

Omnia ergo quæ, datâ Telescopii Longitudine, ad ^{3225.}
 hujus perfectionem requiruntur, Experimentis, id est,
 Tentaminibus, determinari debent. Sed Tentamina
 hæc pro uno Telescopio sufficiunt. Datis enim Te-
 lescopii Longitudine, Aperturâ, & Distantiâ ad quam
 Lens ocularis parallelos Radios colligit, computatio-
 ne determinamus constructionem Telescopii aliûs Lon-
 gitudinis cujuscumque, quod cum primo æquè distin-
 ctè, & æquè clarè, visibilia exhibet.

Ad confusionem evitandam locuti fuimus *, quasi ^{3226.}
 Tentamina, quæ spectant magnitudinem Macularum, de ^{3223.}
 quibus in N°. 3220. egimus, non attendendo ad ocu-
 larem Lentem iniri possent; ita tamen res sese non ha-
 bet, nam confusio pendet à magnitudine Picturæ hujus
 Maculæ, estque hæc Pictura diversa pro diversâ Figurâ
 Lentis ocularis.

Tentamina ergo ita ineunda sunt, ut pro singulis A- ^{3227.}
 perturis diversa adhibeantur Ocularia.

Hugenius, pro nocturnis Observationibus determi- ^{3228.}
 navit Aperturam, cujus Diameter est trium Pollicum,
 quando Telescopii Longitudo est triginta Pedum;
 Lentemque ocularem indicavit, cujus Focus paral-
 lelorum ab ipsâ distat Pollices tres cum decimâ par-
 te. Observandum tamen Vitra objectiva, nisi per-
 fectissimè sint elaborata, vix tantam posse ferre A-
 perturam, & plerosque Spectatores majorem deside-
 rare Claritatem; ideoque Oculare minus acutum esse ad-
 hibendum; quamvis ipse Hugenius aliquando Lentes ma-
 gis

gis acutas, quàm juxta sequentem Regulam debuisset, adhibuerit.

3229. Si Longitudo mutetur *Apertura mutari ita debet, ut hujus Diameter sequatur rationem subduplicatam Longitudinis, & juxta eandem rationem mutanda est Distantia Foci parallelorum in Lente oculari.*

3230. Quando Objecta magis clara sunt, Lumen, quod in marginibus Macularum Fibras Retinæ non afficiebat, in Oculum agit; & ad confusionem vitandam Apertura Telescopii minuenda est; hæc tamen si nimium acta fiat, Objecta non satis exactè terminata apparent, etiam quando nimium Luminis superest; cuius Phænomeni causa nondum satis explorata est: in his occasionibus, Fumo inficiendum est Vitrum oculare, ut nimia Claritas tollatur.

SCHOLIUM.

Demonstratio Regulæ, in N^o. 3229. traditæ, de determinandis Aperturis, & Lentibus ocularibus, Telescopiorum.

3231. **C**laritas Picturæ in Oculo, Objecti per Telescopium visi, est ut Apertura Telescopii *; sequitur quoque Rationem inversam Superficiæ ipsius Picturæ *. Diameter autem hujus est directè ut Diameter ipsius Imaginis, quæ est ut Longitudo Telescopii *, & inversè ut Distantia Foci Lentis ocularis *; sequitur autem Diametri rationem duplicatam ipsa Pictura *. Ratio ex his tribus composita, inversis ambabus ultimis, est Ratio duplicata directæ Diametri Aperturæ & Distantiæ Foci Lentis ocularis, & ratio inversa duplicata Longitudinis Telescopii. Ut ergo conferamus inter se diversorum Telescopiorum Claritates, debemus multiplicare pro singulis Diametrum Aperturæ per Distantiam Foci Lentis ocularis, & Productum dividere per Longitudinem Telescopii, eruntque quotientes inter se in ratione subduplicatâ Claritatis. Si nunc juxta Regulam Longitudo Telescopii sit ut Quadratum Diametri Aperturæ, & Diameter hæc sit ut Distantia Foci Lentis ocularis, Productum harum duarum quantitatum, erit ut dicta Longitudo; ita ut indicatus quotiens idem, & Claritas eadem sit, pro omnibus Telescopiis.

3232. Distinctè æqualiter per diversa Telescopia Objectum observabitur, si magni-

magnitudo Maculæ in Oculo, quæ Punctum visibile exhibet, sit eadem *.
 Sint Radii BA, BA, ab eodem Puncto longinquo procedentes, & per
 Vitrum Objectivum V, in Margine Aperturæ, transeuntes; *Maculæ in*
Imagine in Telescopio Diameter ff crescit, ut horum Radiorum dispersio,
 id est, ut Angulus $\angle Af$, & ut distantia VF, quæ est Telescopii Longi-
 tudo *. Angulus $\angle Af$ sequitur rationem Anguli $\angle AFV$ *, & hic sequitur,
 ad sensum, rationem directam Semi-diametri Aperturæ VA, & inversam Di-
 stantiæ VF; ergo conjunctis rationibus sequitur ff rationem directam Lon-
 gitudinis VF, & Semi-diametri, aut integræ *Diametri*, * *Aperturæ*, & tan-
 dem rationem inversam ejusdem Longitudinis; harum prima & tertia sese
 mutuo destruunt, & sola media superest.

Diametri Maculæ Pictura in Oculo sequitur rationem directam Diametri
 Maculæ in Imagine *, id est, Diametri Aperturæ *, & inversam Distantiæ Fo-
 ci parallelorum Lentis Ocularis *.

Ergo, cum, juxta Regulam N^o. 3229., hæ rationes sese mutuò destruant,
 Maculæ Pictura non mutatur, & Punctum per omnia Telescopia, juxta
 Regulam constructa, æquè distinctè apparet.

L I B E R V.

Pars III. De Luminis Reflexione.

C A P U T XIII.

De Luminis Reflexione & hujus Lege.

Lumen à Corporibus opacis reperi vidimus, &
 quidem in omnibus Punctis omnes partes ver-
 sus *. In causâ est inæqualitas Superficierum, quæ
 constant ex innumeris Planis minimis, quæ, in omni-
 bus Punctis sensibilibus, omnes partes versus dirigun-
 tur; quod faciliè intelligitur, si in Superficie innumera
 Hemisphæria aut Polyedra minima dispersa concipiamus
 ita, ut integra Superficies hisce tegatur. Tales verò

P p p p p esse

esse Corporum Superficies deducimus, ex Reflexione
 3236. Luminis, à *Superficie politâ*, id est, cujus inæqualitates
 sunt sublatae, quæ *unicam tantum partem versùs, in singulis*
Punctis, Lumen reflectit; quod æquè in curvis ac planis
 Superficiebus locum habet. Etiam, à Superficiebus
 minimè politis, Lumen maximâ copiâ *reflecti* illam
 partem versùs, ad quam, si politæ forent, in totum
 reflecteretur, quotidianis Experimentis extra dubium
 est.

3237. Sit Radius Luminis AC, obliquè in Superficiem
 TAB. CIV. planam incurrens; sit ad hanc perpendicularis CO, &
 Fig. 1. reflectatur Radius per CB.

DEFINITIO I.

3238. Radius CB, vocatur Radius reflexus.

* 1162. Angulus OCB est Angulus Reflexionis *.

3239. Radius reflexus est cum incidente in eodem Plano perpen-
 diculari ad Planum reflectens.

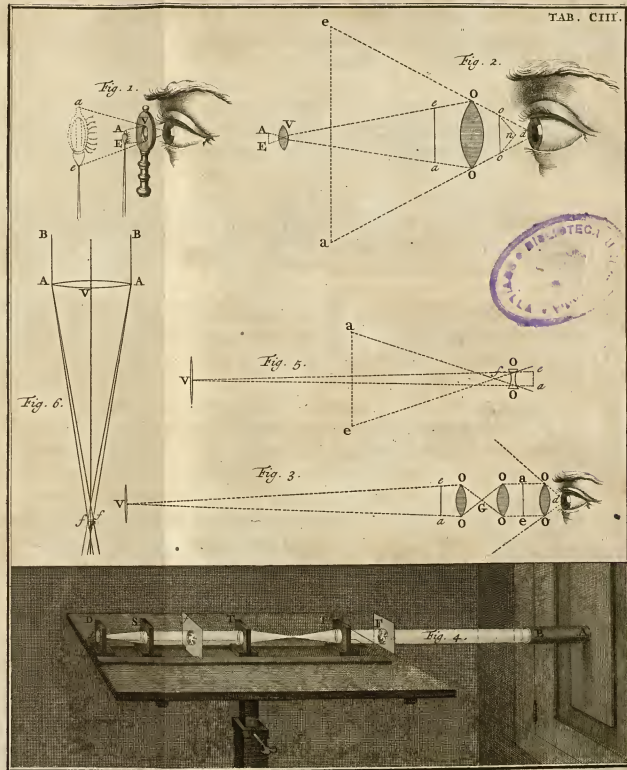
3240. Hujus enim Plani Actio, qua Lumen repercutitur, per-
 pendiculariter dirigitur ad hoc Planum, quod sibi simile
 ponitur in omnibus Punctis.

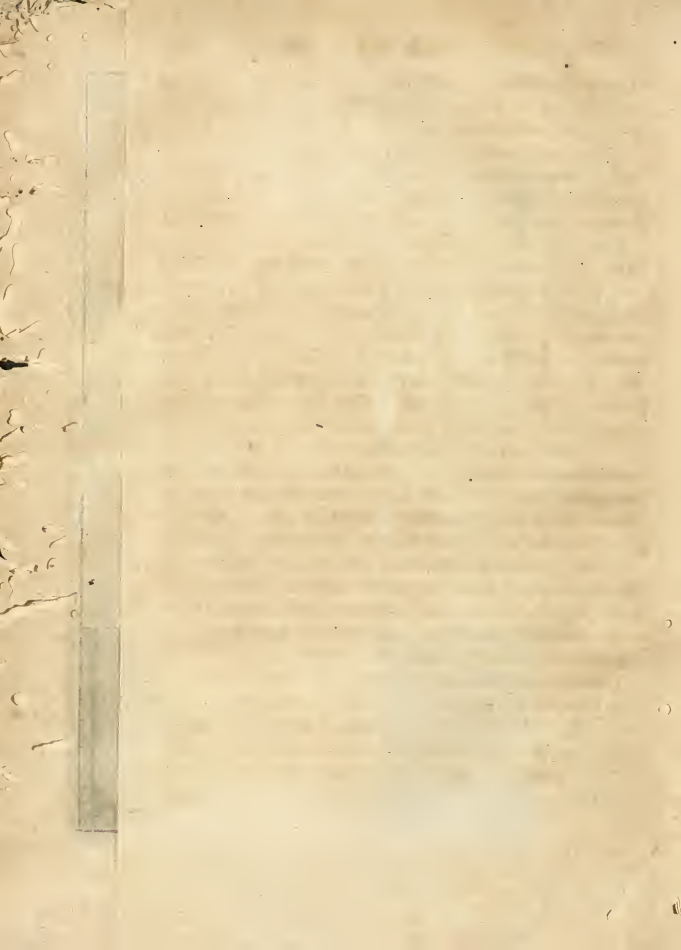
3241. Angulus Reflexionis æqualis est Angulo Incidentiæ.

EXPERIMENTUM I.

3242. Detur in loco obscuro Speculum planum S, quod
 TAB. CIV. Pedè sustinetur ita, ut ad libitum constituatur*; per
 Fig. 2. foramen in Laminâ metallicâ L, quæ in Fenestrâ fir-
 52735. mata est, Radius solaris, Diametri circiter quartæ
 partis Pollicis, in Cubiculum intromittitur; ita Spe-
 culum disponitur, ut Radius transeat per cavitatem cy-
 lindricam obliquam, (cujus Diameter Radii Diame-
 trum æquat,) in Tabellâ ligneâ T: si hæc transpona-
 tur, reflexus Radius per eandem cavitatem transibit.

Obti-





Obtinet hoc quæcunque fuerit cavitatis inclinatio, ut adhibitis variis Tabellis demonstratur.

Quo Experimento etiam illud constat, quod in N^o. 3243. 3235. de Corporum Superficiebus diximus.

Si Radius reflexus fiat Radius incidens, id est, si Lumen accedat per Lineam BC, redibit per CA; id est, ^{3244. TAB. CIV. Fig. I.} primus incidens fiet reflexus; ut patet ex æqualitate Angulorum BCO, OCA.

Ex hac æqualitate Angulorum Incidentiæ & Reflexionis, ulterius deducimus, *Lumen eadem cum Vi à Corpore post impactum recedere, qua accessit.* Resolvatur Motus per AC, cujus Velocitatem hac ipsâ Lineâ repræsentamus, in duos Motus per AO & OC *, positis AO ad Planum reflectens parallelâ, & OC ad hoc perpendiculari; continuetur AO. Motus juxta hanc Directionem non mutatur ex Plani Actione: sint idcò AO & OB æquales; si Lumen recedat à Plano eâ cum Vi, cum qua accessit, Motus ex Repulsione repræsentatur per CO, & in hoc casu Radius reflexus transit per B*; id est, Angulus OCB æqualis est Angulo OCA, quod cum Experimento congruit. ^{3245. 1156. 360.}

Circa Luminis Reflexionem observamus, *Lumen non incurrere in partes solidas Corporum, dum ab his reflectitur, sed ibi reflecti, ubi liberrimè transire potest.* Variis illud demonstrabo Experimentis, quibus aliæ miræ Reflexionis proprietates deteguntur. ^{3246.}

Quotidianum est Experimentum à nemine non observatum, *Lumen, dum per Medium quodcunque movetur, Ex. gr. Vitrum, Aquam, Aërem, sensibilem & regularem non pati Reflexionem; ibi autem reflecti, ubi duo Media, quæ diversas Vires refringentes habent;* ^{3247.}

P p p p p 2

sepa-

separantur; sic in superficie Aquæ, aut Vitri, reflectitur.

An tantâ copiâ Lumen, ubi Media separantur, in horum Particulas potest incurrere, dum per utrumque, per spatium magnum, in has non incurrendo, movetur? An tales Particulæ majori numero in Superficie dantur quàm alibi?

3248. *Lumen etiâ majori copiâ reflectitur, in Medio magis refringente, incurrendo in Superficiem Medii minus refringentis, quàm contra in minus refringente, si reflectatur à Superficie Medii magis refringentis.*

EXPERIMENTUM 2.

3249. TAB. CIV. Fig. 3. Prisma adhibemus triangulare Vitreum ut AB, cujus bases cupreis lamellis munitæ sunt, cum quibus cuspides cohærent, ut Prisma circa Axem sit volubile.

3250. TAB. CIV. Fig. 4. Imponimus Axes incisionibus in oris laterum minorum Pyxidis E.F. Lumen, per foramen in Laminâ L in Locum obscurum intromittitur, & in Prisma penetrat; si in Prismate, ad vicinum latus perveniens, efficiat Angulum Incidentiæ majorem Grad. 40., in totum reflectitur, & nihil in Aërem penetrat; Lumen autem in Aëre à Vitro nunquam in totum reflectitur.

3251. Si Reflexio fiat ex impactu Luminis in partes solidas Corporum, plures tales dantur partes in Aëre, quàm in Vitro; nam si ab ipso Vitro Lumen in hoc reflecteretur, ad separationem Mediõrum Lumen nunquam pertingeret: ex Vitro etiam Lumen posse exire, ubi reflectitur, in Exp. sequentibus probatur. In vicinis idcirco Vitri tot requiruntur partes in Aëre, ut Lumini Via non detur, & omne in Vitrum reflectatur:

tur: tales tamen non dari patet; quia per Aërem juxta omnes Directiones ad Vitrum usque pervenit Lumen, & Vitrum intrat. Etiam in eodem loco Superficie, separantis Vitrum & Aërem, Lumen ab unâ parte accedens reflectitur, dum, quod à parte oppositâ advenit, transmittitur. Quod clarè probat Lumen ibi reflecti, ubi transire potest.

EXPERIMENTUM 3.

Iisdem positis, quæ in Experimento præcedenti, si minuatur Luminis obliquitas, hoc pro parte in Aërem transibit.

3252.
TAB.CIV;
Fig. 4.

Quis concipiet Lumen, quod ex Vitro in Aërem transit, & in Partes solidas non incurrit, illud totum, si paululum augeatur obliquitas, incurere in tales Partes; cùm in utroque Medio, ut dictum, meatus juxta omnes directiones dentur?

EXPERIMENTUM. 4.

Disposito Prismate, ut in ultimo Experimento; convertatur hoc lentè, donec omne Lumen reflectat, ut in secundo Experimento *; tunc Angulus Incidentiæ Luminis, in Superficiem inferiorem Prismatis incidentis, est circiter 40. Gr. In hoc situ Prisma firmari debet Cochleâ C. Si nunc Pyxidi Aqua infundatur, eo momento, quo Aqua Vitrum tangit, magnâ copiâ Lumen in illam penetrat.

3253.
TAB.CIV;
Fig. 4.
* 3249.

Experimentum eodem modo procedit, quamvis indicatus Angulus Incidentiæ superet 40. Gr. si modo 60. Gr. non excedat. Sed eo magis illud sensibile est, quo Angulus hic inter dictos Limites minor est.

Hoc Experimentum cum Reflexione, ex impactu in Partes solidas, minimè congruit.

Pp p p p 3

In

3254. In Parte sequenti hujus Libri etiam videbimus, tenues Laminas, quæ Lumen reflectunt, illud transmittere, si crassiores fiant.
3255. Probat etiam hoc ipsum Experimentum, *Vim reflectentem eo esse majorem, quo major est Refractio in Superficie reflectente*; Vitrum enim & Aër, magis quàm illud cum Aquâ, Vi refringente differunt.
3256. Ex hoc Experimento etiam deducimus, *Reflexionem fieri ex eâdem Vi, qua Radii refringuntur*; quæ in diversis circumstantiis varios edit Effectus.
3257. Radius, qui ex Medio magis refringente in minus refringens transit, Attractione illius Medii à perpendiculari recedit *; si Incidentis obliquitas augeatur, augeatur & Refracti obliquitas, donec tandem hic, in ipsâ Superficie Media dirimente, moveatur. Quod obtinet, quando Sinus Anguli Incidentiæ est ad Sinum totum, ut Sinus Incidentiæ, in priori Medio, ad Sinum Refractionis, in secundo; in hoc enim casu Angulus Refractionis est rectus. Si ulterius Incidentis Radii obliquitas augeatur, Radium in minus refringens Medium non posse penetrare clarè patet; hicce est casus, in quo Lumen omne reflectitur; quæ Reflexio pendet ab Attractione qua Radii refringuntur.
- TAB CIV.
Fig. 5.
- 2806. Sit EF superficies, quæ Medium X magis refringens à minus refringente Z separat; ponamus Spatium Attractionis * terminari Superficiebus GH, IL; si Radius, ut AB, Attractione Medii X satis incurvetur, ut, antequam per totum Spatium Attractionis penetraverit, Tangens ad Curvam parallela sit Superficie Media separanti, Curva continuata regreditur; idèoque Radius reflectitur per CD, ex Attractione Medii, cuius

jus Actio in Lumen oppositam superat. Hæc Curvæ continuatio similis, & æqualis, est primæ portioni, & efficit Angulum Reflexionis æqualem Angulo Incidentiæ; quia per eandem partem Spatii Attractionis Lumen redit, & eadem Vires attrahentes in Punctis respondentibus portionum Curvæ in Lumen agunt. Sic Corpus projectum, in ascensu & descensu, Curvas similes & æquales describit.

Cùm nunc Reflexio Luminis, in hoc casu, evidentissimè tribuenda sit ipsi Causæ Refractionis, quis suspicari poterit, imminutâ Inclinatione, ita ut Radius pro parte transeat, aliam causam esse quærendam *?

*Non tamen omnem Reflexionem ab hac Attractione eodem modo pendere, clarum est; nam in eo casu in quo Refractio datur, Lumen pro parte reflectitur; ne quidem in totum ex Medio minus refringente in magis refringens penetrat Lumen; nam & in hoc casu, in quo Attractio quàm maximè Reflexioni opponitur, quidam Radii reperiuntur; qui Effectus Repulsioni, quam quoque agere vidimus ubi Attractio datur *, tribuendus est.*

Ex his omnibus sequitur, *Reflexionem, in omni casu, cum Vi refringente relationem habere.*

• Ideo ubi Lumen sine Refractione transit, ibi non reflectitur *; ubi autem Refractio maxima est, ibi etiam Reflexio fortior *; Posito Lumine in Aëre, Superficies Vitri fortius reflectit, quàm Aquæ; Adamantis Superficies iterum fortius. Immerfis in Aquam Vitro & Adamante, in separatione horum Corporum cum Aquâ Vis refringens minor est, quàm in viciniis Aëris, & eorundem Corporum: minus etiam fortiter in Aquâ, quàm in

in Aëre, reflectunt Lumen hæc Corpora. In Vitro si Lumen moveatur, & in Aëris Superficiem incurrat, ad minorem obliquitatem omne reflectitur, quam quando in Superficiem Aquæ incurrit *.

3261. Concludimus ex explicatis huc usque de Reflexione, hanc non dari in ipsâ Superficie Corporum; sed *Lumen reperi ad certam distantiam à Corporibus*, eodem modo ac Vis refringens ad certam à Corpore distantiam agit; quam Propositionem etiam deducere possumus ex Reflexione Luminis à Superficiebus arte politis; *Corpora enim, arte polita, regulariter Lumen reflectere*, observamus, licet in horum Superficiebus innumera dentur *Rasuræ*: nam Pulveris attritu poliuntur, & quantumvis sint exiguae hujus Particulæ, respectu Luminis Rasuras magnas in superficie relinquunt; unde in ipsâ Superficie Reflexio necessario irregularis est; si autem ad exiguam à Superficie distantiam Reflexionem fieri concipiamus, minuuntur, & ferè in totum tolluntur, irregularitates; ut attendendo facile detegitur.

C A P U T XIV.

De Speculis planis.

3263.
TAB CIV.
Fig. 6.

S It *bc* Superficies Speculi plani; *R* Punctum radians. Continuetur planum Speculi, & ad hoc à Radiante *R* dimittatur perpendicularis *RC*; si continuetur hæc, & fiat *Cr* æqualis *CR*, erit *r* Punctum dispersus reflexorum Radiorum ex *R* procedentium.

Sit

Sit Rb Radius incidentis; bf Radius reflexus; con- 3264.
tinuetur hic ultra Speculum; propter Angulos Inciden-
tiæ & Reflexionis æquales inter se *, æquantur etiam * 3247.
horum complementa anguli RbC , $fb d$; huic æqualis
est oppositus ad verticem rbC *: Triangula RbC , rbC * 15. Ell.
rectangula habent latus commune Cb , & Angulos æ-
quales Cbr , CbR ; in omnibus ergo conveniunt, &
sunt æquales inter se CR & Cr *; quæ demonstratio 326. El. 1.
omnibus aliis Radiis, ex R profluentibus, applicari po-
test, in quocunque Plano, perpendiculari ad Planum
Speculi, concipiantur. Idcirco ubicunque Spectator de-
tur, si ad hunc Radii reflexi perveniant, Oculos in-
trabunt, quasi ex r procederent; & in hoc uncto
apparebit Punctum R *; hujus autem Puncti apparen- 3265.
tia eundem situm habet respectu Speculi, ad partem post- * 3122.
icam, quàm habet ipsum Punctum radians ad partem an-
ticam.

Quod si applicetur ad singula Puncta Objecti, pate-
bit, Objectum post Speculum apparere, in eo situ, in quo re- 3266.
verâ datur ante Speculum.

Si plura Specula dentur, & Lumen, ab uno reper- 3267.
cussum, in aliud incurrat, ut Locum in quo Objectum
apparet detegamus, Imaginem, in primo Speculo, habe-
mus pro Objecto respectu secundi, & sic de sequenti-
bus. Hæc sola Regula sufficit, ut omnia Speculorum
planorum, utcumque combinatorum, Phænomena ex-
plicentur.

CAPUT XV.

De Speculis sphaericis convexis.

3268. **O**mnis Superficies sphaerica considerari potest, quasi formata ex innumeris Superficiebus planis minimis *; & Planum, Sphaeram in puncto quocunque tangens, est quasi continuatio talis Plani exigui.

3269. Specula sphaerica sunt aut *cava* aut *convexa*.
Prima formantur ex portione Sphaerae cavae & politae.

Secunda sunt portiones Sphaerarum ab exteriori parte politarum.

3270. Radius in Speculum quodcunque sphaericum Incidens, cum suo Reflexo, dantur in Plano, quod continuatum per Sphaerae

3239. Centrum transit *, est enim tale Planum ad Superficiem Sphaerae perpendiculare. Linea, quae per Centrum Sphaerae & Punctum Incidentiae ducitur, continuata, cum Radio

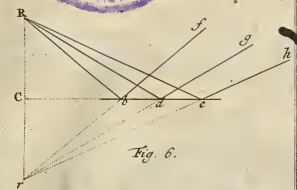
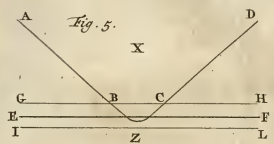
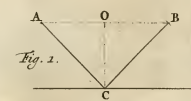
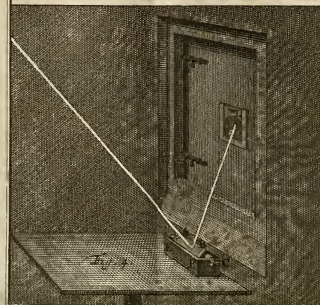
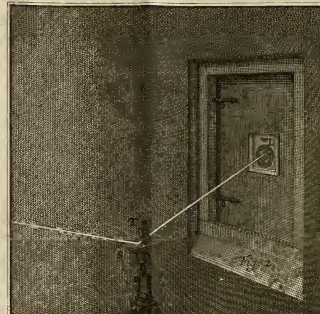
3241. incidente & reflexo Angulos aequales efficit *; nam Linea haec est perpendicularis ad Superficiem, & hi sunt An-

3272. guli Incidentiae & Reflexionis: ideoque Radius per Centrum transiens, aut qui continuatus per Centrum transfret, reflexus in se redit.

3273. **Sit** R Punctum radians; GaG est Speculum convexum; C Centrum Sphaerae; & GD pars Sectionis Sphaerae, continuatae: sint Ra, Rb, Rc, Rd, Radii incidentes, reflexi erunt aR, bn, cm, dl *.

3274. Si à Puncto radiante R ducatur tangens ad Speculum, Radius reflexus erit continuatio incidentis, aut potius in Puncto contactus terminatur Radiorum Reflexio.

Si



Si Radii à Speculo convexo reflexi, ut ld , im , nb , Ra , 3275
 retrorsum continentur cum omnibus intermediis, vicini
 concurrunt post Superficiem Speculi, & intersectionibus
 suis formant Curvam FG , quam omnes hi Radii tan- 1.842
 gunt; & Radii vicini sese mutuò interfecant in ipsa
 Peripheriâ Curvæ ita, ut semper Oculum intrent; quasi
 à Puncto Peripheriæ procederent; in qua ideo Imago Pur-
 ti semper datur *, quamdiu reflexi ad Oculum perve- 3276
 nire possunt, & Oculus movetur in Plano, quod per Cen-
 trum Sphæræ transit: Remoto verò Oculo ex hoc Plano, in
 aliâ Curvâ apparet Radians; quia tales Curvæ dantur in
 singulis Planis, quæ per Lineam RC concipi possunt. 4842

Si Oculus detur in Linea dl , Punctum f Curvæ, 3277
 ex quo Radii procedere videntur, determinatur hac
 Proportione: Continuaturs Incidens Radius Rd ad D ;
 notatur Punctum e ita, ut de quartæ parti Chordæ
 dD æqualis sit; & Re est ad Rd , ut de ad df . Quod
 in Scholio sequenti demonstrabimus. 2842

In hoc eodem Scholio etiam rem magis accuratè con- 3278
 siderabimus, & videbimus, illa omnia, quæ de trans-
 latione Punctorum visibilium per Curvas indicatas ha-
 buimus, ut & illa, quæ statim addam, pertinere ad
 alias Curvas; sed cum harum secundarum Curvarum
 consideratio intricata sit, & cum Mens nostra ad Pun-
 ctum visibile rardè referat ipsum Punctum Objecti *, satis 3279
 est primas perpendere Curvas, à quibus secundæ pen-
 dent, ut in indicato Scholio videbimus. 3274

Si Radii sint directi, id est, inter hos detur Ra , 3279
 qui continuatus per C transiret, RE & RF in eâ-
 dem Lineâ dantur *, estque aF minor aE , quæ quar- 3274
 tam partem Diametri valet.

Qq q q q 2

Pun-

3280. *Punctum F coincidit cum E quando R in infinitum removetur; tunc enim R a, RE, pro æqualibus haberi debent.*

3281. *Punctum F est omnium Punctorum Curvæ, quod maximè à Superficie Speculi distat.*

Positis nunc Punctis radiantibus quibuscumque, omnes horum Punctorum Curvæ, & quidem integræ,
3282. *dantur intra Sphæram; & ideò omnia Objecta post Speculi Superficiem apparent.*

3283. *Si Punctum R moveatur circa Speculum, eodem Motu fertur tota Curva GFG; ideo adscendente Ra-*

3284. *diante adscendit Repræsentatio, & vice versâ; & Objecta erecta apparent.*

Quantumvis magnum sit Spatium ab Objectis occupatum, Punctorum omnium Apparentiæ, arcto in campo
*3280.
3285. *includuntur *. Unde sequitur imminuta apparere Objecta.*

3286. *Si moveatur Oculus, movetur & Objecti Apparentia, cujus Figura etiam mutatur: singula enim Puncta visibilia per suas Curvas moventur, & quidem inæqualiter, pro diverso Oculi situ, respectu singularum Curvarum; unde necessario Figura mutatur.*

EXPERIMENTUM.

3287. *Si, in Speculo sphærico convexo, aliquis ut A se ipsum intueatur, Faciem suam in a, erectam, imminutam, & à verâ dissimilem, videbit; motu Oculi reliqua memorata observabit respectu objectorum fin-*
TAB. CV.
Fig. 2.

SCHOLIUM.

Demonstratio Regule, in N°. 3277. datæ, qua Apparentia Puncti determinatur.

Sint Radii incidentes RA, Ra , quos continuatos concipimus, usque ad D, d ; est $AD = 4AE$. Sint Radii reflexi AI, ai , qui retrorsum continuati in AB, ab , sese mutuò intersecant in F . Posito Angulo ARa minimo, quæritur F .

$$RA, Ra :: Rd, RD^*.$$

Ergo sunt similia Triangula RAa, RDd^* ; &

$$Dd, Aa :: RD, Ra \text{ aut } RA;$$

nam hæ pro æqualibus habentur, propter exiguum Angulum DRd .

Compon. $Dd + Aa, Aa :: RD + RA, RA$.

Eodem modo $FA, Fa :: FB, FB^*$; &

& similia sunt Triangula FAa, Fb^b^* ; &

$$Bb, Aa :: FB, Fa \text{ aut } FA.$$

Divid. $Bb - Aa, Aa :: FB - FA, FA$.

Propter Angulos Reflexionis æquales Angulis Incidentiæ*, sunt etiam æquales DAC, BAC , ut & $daC \& baC^*$; quare æquales sunt Chordæ AD, AB , & ad, ab ; ideo $AD - ad = AB - ab$; id est, $Aa + Dd = Bb - Aa$; & conveniunt primæ rationes Proportionum quas supra habuimus*.

Ergo $RD + RA, RA :: FB - FA, FA$.

Comp. $RD + 2RA, RA :: FB, FA$

Comp. & alt. $RD + 3RA, AB :: RA, FA$.

Sed $RD + 3RA = 4RA + 4AE = 4RE$, & $AB = AD = 4AE$;

Ideo $4RE, 4AE :: RE, AE :: RA, FA$.

Juxta Regulam, quæ in indicato N. 3277. habetur.

Si concipiamus Lineas RA, Ra , rotari circa RC , servatis Angulis ARC, aRC , Punctum F Circulum describet; & clarum est solos illos Radios, qui in Plano Figuræ dantur, in F concurrere: si, ergo, Radii ex R procedentes efficiant Conum aut Pyramidem, Radii, quantumvis parum dispersi, non in unum Punctum conveniunt, sed mutuis intersectionibus efficiunt portiunculam indicati Circuli, Lineolam nempe Perpendicularem in F ad Planum Figuræ. Hi iidem Radii transeunt quoque omnes per Lineolam Ll , ita ut hîc locum habeant, in intersectionibus imaginariis Radorum retrorsum productorum, quæ in Radiis refractis obtinere vidimus*. Ex quibus sequitur, rem accuratissimè considerando, Punctum F non esse Punctum visibile*; sed pro tali habendam esse Maculam quadratam, qualem supra indicavimus*. Locus Q hujus Maculæ, attendendo ad Radios, qui per Pupillam directè in Oculum penetrant, determinatur, si in Linea AL , in qua jam datur Punctum F , determinetur Punctum Q ita, ut Linea harmonice divisa sit; id est, ut $LA, LQ :: AF, FQ$. Ductâ, per A , ad

$Qq \ q \ q \ 3$

3288.
TAB. CV.
Fig. 3.

* 36. ELIII.
16. EL VI.
* 6. EL. VI.

3289.
* 35. ELIII.
16. EL VI.
* 15. EL II.
6. EL VI.

3290.
3291.
* 3271.
* 15. EL. II.

* 3289.
3290.

3292.

* 2905.
2987.

* 3122.
* 2903

RC

RC parallelâ AP; per P, ad libitum determinatum, ducatur PF, quæ RC fecat in S; divisâ LS in duas partes æquales in S, Linea P S determinabit Punctum Q.

3293. Hæc autem omnia nullum usum habent in explicandis Phœnomenis *.

3294. Satis ideo est, illa exposuisse, quæ ad Curvas transcurrentes per Puncta ut F pertinent, neglectis secundis Curvis, quæ per Puncta ut Q transcurrent; hoc unicum novimus Apparentias mutari mutatis Punctis, ut F & Q, quæ semper simul mutantur: qua de causâ, in Capite sequenti solas primas Curvas considerabo.

3294. Quando Radii incidentes, parum dispersi, sunt directi, id est, si inter hos detur ille, qui continuatus per C transiret, Puncta F, Q, & L coincidunt.

C A P U T XVI.

De Speculis sphaericis cavis.

3295. **Q**uando Objecta consideramus, Radiis à Speculo reflexis visa, inutile est separatim agere de Radiis directis & de obliquis; quia, dum pauca quædam puncta Objecti Radiis directis observantur, reliqua omnia Radiis obliquis visibilia sunt. Hac de causâ in Capite præcedenti de directis Radiis non separatim egi; cum autem & alia Phœnomena hoc Capite explicanda sint, quæ à Radiis directis pendent, de his primum agam.

3296. *Sit BD Speculum cavum, Sphæræ Centrum est C; cadant in Speculi Superficiem Radii paralleli directi, inter quos nempe detur CD per Centrum transiens; Reflexione hic in se redit *, & Radii vicini, reflexi, convergentes fiunt, & cum hoc concurrunt in Focum F, Punctum medium inter D & C.*

3297. *Sit AB Radius parum à CD distans; ducatur Semi-diameter CB; Angulus Incidentiæ erit ABC, cui æqua-*

æqualis est Angulus Reflexionis CBF *, ut & Angulus alternus BCF *; est ergo isosceles Triangulum BFC, & Latera FC & FB sunt æqualia *. Propter Arcum BD exiguum, FD & FB sensibilibus non differunt; idèd FC & FD sunt æquales: quæ Demonstratio omnibus Radiis à CD parum distantibus competit.

Si Radii paralleli magis à CD distent, in F non conveniunt; omnes tamen in Circellum exiguum concurrunt, cujus Diameter à magnitudine Speculi pendet.

Radii qui à Puncto quocumque Solis procedunt, paralleli in Speculum cadunt; &, si parum sint dispersi, reflexi concurrunt in Punctum, in illo Radio, qui per Centrum Sphæræ transit. Si DA & EB sint Radii ab extremitatibus Diametri Solis procedentes, hi reflexi in *a* & *b* concurrunt cum omnibus aliis, ab iisdem Punctis Solis procedentibus, & à Speculo reflexis. Si hi cadant in Planum, Imagines dabunt in *a* & *b* dictorum Punctorum, & integri Solis Imaginem eodem modo habemus; estque Linea *ab* Diametri Representatio.

Cum in hac Imagine, in exiguo Spatio Radii Solares magnâ copiâ colligantur, eundem habemus Effectum quàm in Vitris causticis *; & Specula cava sunt *Specula Caustica*, quæ plerumque violentius quàm Vitra Corpora comburunt; quia facile magnitudine Vitra superant.

Quando Speculi Diameter est exigua, ex gr. sex gradus non excedens, Imago Solis distincta est, & omnes Radii à Speculo reflexi, per hanc transeunt; tunc Lineola *ab*, quæ est Diameter loci in quo Combustio datur,

* 3277.

* 29. El. I.

* 6. El. I.

3298.

3299.

 TAB. CVI
Fig. 7.

* 3057.

3300.

3301.

tur, minor est centesimâ parte distantia Aa , aut Bb , ut in sequenti Scholio 1°. videbimus.

3302. Si Speculum augeatur, imperfecta fit Imago, & eo ipso hujus Diameter augetur; hac tamen dilatatione Effectus Speculi augetur, quia augetur numerus Radiorum inter a & b transeuntium.

3303. Inutile tamen est ita augere Speculum, ut Arcus LM , qui Diametrum Speculi determinat, viginti quinque Gradus superet. Nam, constituto Speculo, ut ab hujus Centro respondeat, Radii nulli, ex iis, qui ultra M & L in Speculum incurrerent, ad Imaginem ab , pervenire possent, & Speculi Effectum augere, si Speculi Diameter dictam mensuram viginti quinque Graduum superaret; ut in dicto Scholio 1°. quoque demonstramus.

EXPERIMENTUM I.

3304.
TAB. CV.
Fig. 5.

Detur Speculum concavum S , ex Metallo, aut Vitro Hydrargyro, à posteriori parte, induto. Sustinetur hoc duabus Columnis AB , AB , inter quas ad libitum inclinatur. Hæ ipsæ inhærent Ligno transverso AA , quod Pedi P imponitur, & mobile est circa Axem in ipsum Pedem penetrantem.

Exponitur Speculum Radiis solaribus ita, ut Radius, qui ad Speculi Punctum medium pertingit, ad Superficiem sit perpendicularis; cum omnes alii huic sint paralleli, colliguntur in Imagine Solis, ad distantiam à Speculo, quartæ parti Diametri Sphæræ æqualem, ibique violenter urunt.

Si Diameter Superficie Speculi, ut in nostro, sit circiter quindecim Pollicum, & Focus detur ad distantiam Sesqui-pedis, Lignum statim flammam concipit

cipit, & Laminæ tenues Plumbi brevi liqueſcunt.

Si duo talia Specula verticaliter diſponantur ita, ut Linea, quæ per amborum Centra tranſit, etiam tranſeat per Sphærarum Centra, Carbonis ardentis Actionem ad magnam diſtantiã poterimus extendere.

Sit diſtantiã inter Specula viginti Pedum, & diſpoſito Carbone ardente in Foco Parallelorum in dictâ Lineâ, Pulvis pyrius ponatur in Foco aliũs Speculi, in eãdem Lineâ: auctâ, ſtatu Follis, Carbonis combuſtione, accendetur Pulvis; ſecundâ enim Reflexione colliguntur Radii, qui poſt primam paralleli ſunt. Nam quando Focus, in quo Radii paralleli à Speculo cavo colliguntur, ſit Punctum radians, Radii parum diſperſi, refleſtuntur paralleli inter ſe *.

Quæ de Radiis parallelis, parum diſperſis, & directis, diximus *, ad obliquos etiam applicare poſſumus. Sint tales Radii DA, da, hi Reflexi ſeſe mutuò interſecant in F ita, ut AF valeat quartam partem Chordæ AB; quod ſequitur ex Propoſitione, quam ſtatim indicabimus *, & in ſequenti Scholio demonſtrabimus.

Ex hiſce deducimus methodum repræſentandi Objecta in Loco obſcuro, ſimilem illi, quam antea, adhibita Lente convexâ *, exhibuimus.

Detur Foramen F in Pariete; ſit ab Speculum cavum, ita diſpoſitum, ut Radii per F tranſeuntes, & ad Parietem perpendiculares, ſint directi, & ſi paralleli ſint, poſt Reflexionem colligantur in Centro Foraminis: Radii, qui ab Objectis reperiſſi in hoc Centro ſeſe mutuò interſecant, perpendiculariter ad Parietem refleſtuntur *.

Sint AF Radii à Puncto Objecti longinqui manantes,

R r r r r

tes,

* 3296.

3244.

3307.

TAB. CV.

Fig. 6.

* 3296.

* 3315.

3308.

* 3058.

TAB. CVI.

Fig. 1.

* 3306.

- tes, quos propter Puncti distantiam pro parallelis habemus; inter hos ille, qui per Foraminis Centrum transit,
- * 3306. à Speculo reflectitur perpendiculariter ad Parietem *, & cum hoc reliqui Radii ex eodem Puncto procedentes,
- * 3307. colliguntur in *a*, ubi Puncti Repræsentatio datur *. Eodem modo Radii per BF, ab alio Puncto profluentes, colliguntur in *b*; quod cum respectu omnium Punctorum Objecti locum habeat, singula Focum suum habent; Omnes autem hi Foci, ad sensum, in ipsam Superficiem Parietis cadunt *, & ibi Objecti Picturam exhibent.

EXPERIMENTUM 2.

3309.
TAB. CVI.
Fig. 2.

In loco obscuro Fenestra Chartâ albâ A tegitur, in cuius medio Foramen datur F, cuius Diameter Semi-pollicem paululum excedit, & quod cum Foramine in Fenestrâ congruit; cui ad distantiam ad minimum quinquaginta Pedum respondent Objecta varia à Sole illuminata; Speculum concavum S, cuius Superficiæ Diameter est quindecim Pollicum, & quod ad distantiam octodecim Pollicum colligit Radios parallelos, ad hanc distantiam à Fenestrâ disponitur ita, ut Linea, per Centrum Foraminis, & Centrum Superficiæ Speculi transiens, ad Planum Chartæ, & Speculi Superficiem, perpendicularis sit. Objecta tunc super Chartâ repræsentantur in Circulo concentrico cum Foramine, & cuius Diameter vix differt cum Diametro Speculi. Conus truncatus excavatus cum Foramine extra cubiculum jungitur, ut excludatur Lumen, quod non ab Objectis repræsentandis advenit *.

* 3060.
3310.
TAB.
CVII.
Fig. 1

Simile quid de Objectis propinquis demonstramus. Sit R Punctum radians, R C^a Radius directè incurrens in

in



Fig. 2.



Fig. 4.

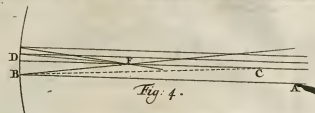


Fig. 5.

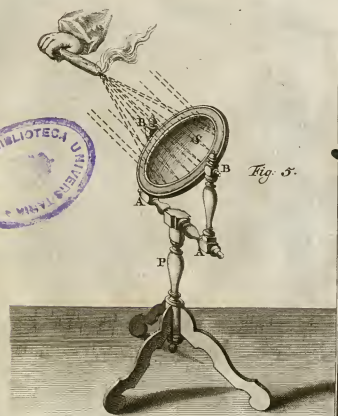


Fig. 3.

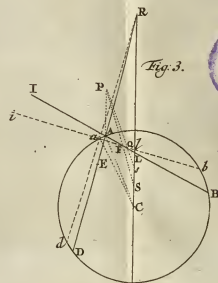


Fig. 6.

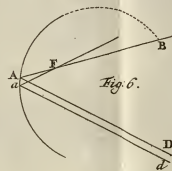
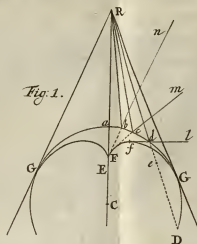


Fig. 1.



in Speculum cavum LM, cujus Sphæræ Centrum est C; reflectitur hic per aC, & vicini ex R profluentes, ut R^b cum hoc concurrunt in f; quod Punctum, ut in Scholio demonstramus, detegitur hac Proportionem: si e sit Focus Radium parallelorum *, ut R^c ad R^a, ita ac ad af. Si f fiat Radians, R erit Focus, qui eodem modo detegitur; nam ex illâ Proportionem, hanc aliam deducimus, fe ad fa, ut ac ad aR. Si plura dentur Puncta radiantia, singula Focum suum habent, potestque horum ope Objectum repræsentari.

Sit C. Centrum Speculi cavi ML; & Corpus Lucidum AB, quod minus à Speculo quàm à Centro C distat. Radius Ad, ad Speculum perpendicularis, reflectitur per dACa, & Focum suum habet in a. Eodem modo ratiocinamur de reliquis Punctis Corporis Lucidi, cujus Imago inversa efficitur in ab.

EXPERIMENTUM 3.

Disposito Speculo cavo S in situ verticali, ponatur Flamma Candelæ inter Sphæræ Centrum & Focum Radium parallelorum in F; si Radii directi à Flammâ procedentes, à Speculo reflexi directè cadant in Planum album P, ad justam Distantiam ultra Centrum positum, Pictura dabitur inversa ipsius Flammæ.

Distantia Plani à Speculo eo minor est, quo Flammæ distantia à Speculo major est *.

Si Speculi Superficies exigua fuerit, Repræsentatio accurata, id est, circinata, est; quia Radii parum dispersi satis acuratè colliguntur. Si major hæc Superficies sit, falso quodam Flammæ Repræsentatio circumdatur Lumine, quod Radiis magis obliquis tribuendum, de quibus distinctius nunc agam; ad hos enim

R r r r r 2

præ-

3311.
TAB. CVII
Fig. 3.

3312.
TAB. CVIII
Fig. 4.

* 3310.

3313.

præcipuè pertinent Objectorum Apparentiæ.

3314. *Sit speculum cavum a d; Centrum cavitatis C; Punctum*
TAB. CVI. Fig. 5. *radians R, ultra Centrum C à Speculo distans; Radii incidentes R a, R b, R c, R d, quorum reflexi a C, b g, c h, d i, cum intermediis, mutuis intersectionibus, formant Curvam Ffl, quam omnes tangunt; Punctum ideo R in hac Curvâ apparet, & translatò Oculo in plano Curvæ, Apparentia per hanc Curvam transfertur, ut de Speculis convexis diximus *.*

3315. Eodem modo quoque, ut de Speculis convexis explicavimus, Punctum visibile detegimus. Si Oculus detur in Lineâ di, juxta quam reflectitur Radius incidens R d, qui Sphæram continuatam secat in D, sumtâ dE æquali quartæ parti Chordæ D d, erit R E ad R d, ut dE ad df; ut de Speculo convexo diximus *.

- In singulis autem Planis, quæ per CR concipi possunt, talis datur Curva; omnes concurrunt in Lineâ a C R, nempe in F. In hoc Puncto F ergo maximâ copiam colliguntur Radii reflexi, quod ideo vocatur Focus Radiorum ex R profluentium. Vice versâ R est Focus, posito Radiante in F*; & sunt hæc ipsa Puncta, de quibus supra egimus *.

3316. In hac figurâ pars Curvæ, quæ ab unâ parte Lineæ R C datur, tantum delineata est; pars similis ad aliam partem concipi debet; ambæ junguntur in Foco Puncti radiantis.

3317. *Recedente Puncto radiante, ad Speculum accedit Curva.*
 Accedente Radiante recedit à Speculo Curva, & versùs ipsum Radians movetur. Sit Radians R, & D a D Speculum, Curva est df d; & accedente Radiante ad Cen-

Centrum C, contrahuntur Crura; in ipso autem Centro si detur Radians, omnes Radii reflexi cum incidentibus coincidunt *, & tota Curva quasi coacta est in hoc Centro. 3318.

Si ulterius accedat Radians, ut inter Centrum & Speculum detur, magis etiam recedit Curva, quæ tunc ultra Centrum datur; si DAD sit Speculum, Curva est dFd, in qua omnium maximè recedit Punctum F; in quo omnes Curvæ, quæ in variis Planis concipiuntur, concurrunt, & est Puncti radiantis Focus, qui ad distantiam infinitam datur, quando Radiantis Distantia à Speculo quartæ parti Diametri Sphæræ æqualis est *. Tunc Curva in infinitum extenditur, & duo Crura, quæ ad Focus Puncti radiantis tendunt, separantur. 3319.

Si magis accedat Radians, magis à se mutuo declinant Crura, ut dI, dI; quia Radii à parte Speculi bAb reflexi divergentes sunt; id est, reflexi ultra Speculum continuati sese mutuo interfecant, & efficiunt novam Curvam post Speculum, quæ quoque constat ex duobus Cruribus, fl, fl. Concurrunt hæc in Lineâ CR continuatâ, nempe in f, & recedendo à Speculo in infinitum porriguntur. 3320.

Datur ab utraque parte Puncti radiantis, in Superficie Punctum ut b, quod separat Radios efficientes Curvas fl & dI; Radiusque Rb reflexus in bg neutram Curvam tangit, si utramque partem versùs in infinitum continuetur, licet continuo magis ac magis ad utramque Curvam accedat. 3321.

Punctum hoc b determinari facile potest. Si ab solvatur Chorda bB; valebit Rb quartam hujus partem*; pars autem hæc bR media proportionalis est inter 3322.

Rr rrr 3 ter

ter partem RA aliū Chordæ cuiuscumque, transeuntis per R , & partem tertiam reliquæ portionis Ra ejusdem Chordæ *.

* 35. EL.III.

3324. Si tota Sphæra absolveretur, respectu partis oppositæ Sphære, ultra Centrum distaret Radians, & Radii reflexi efficerent Curvam dFd , de qua antea *, cujus Crura dF , Fd conjungerent Crura separata dI , dI .

* 3314.

De his Curvis ulterius in Scholio 2^{do}. agam, & quæ hic tantum indicata sunt demonstrabo; nunc autem Phænomena, quæ ex dictis sequuntur, breviter explicabo.

3325.
TAB.CVI.
Fig. 5.

3326.

* 3314.

*Objecta, ultra Centrum posita, inter Speculum & Centrum videntur; nam singula Puncta in Curvâ ut F apparent *; etiam imminuta & inversa sunt Objectorum Idola: in arcum enim Spatium rediguntur; & in descensu Puncti R adscendit Representatio hujus; Curva enim F eundem servat situm respectu R Ca , quæ rotatur circa Centrum C .*

EXPERIMENTUM. 4.

3327.
TAB.CVI.
Fig. 6.

Ne Lumine extraneo minus vivida sit Objectorum Representatio, Pyxide includendum Speculum. Datur Speculum, cujus Superficiæ Diameter est circiter octo Pollicum, & quod est portio Sphære Diametri unius Pedis cum semisse; includatur hoc Pyxide P , in cujus anteriori parte datur Foramen Diametri circiter quinque Pollicum, & à quo Speculum distat Pollices tres aut quatuor; ut Apertura hæc à Lumine sit averfa necesse est. Si nunc quis, ut A , ad Distantiam circiter duorum Pedum à Speculo, se ipsum intueatur; facies ejus inversa in Pyxide, Aperturam versùs, apparebit, si accedat Spectator, caput ex Pyxide prominens videbit.

Repra-

*Repræsentatio Puncti, in Centro Sphæræ positi, cum ipso Puncto radiante coincidit, & ab hoc quasi absorbetur **. 3328.
*3318.

*Posito Oculo in hoc Centro, nullum Objectum videbit: soli enim Radii, ab Oculo procedentes, ad ipsum reflectuntur **. 3329.
*3272

*Si Objectum detur inter Centrum & Punctum, in quo Radii paralleli reflexi colliguntur, apparet etiam Objectum extra Speculum, ad majorem Distantiam à Speculo, quam ipsum Objectum *; inversa est Repræsentatio, quod eodem modo probatur ut in N°. 3326.; & amplificatur, quia hæc magis removetur à Centro, quàm ipsum Objectum ab hoc distat; in infinitum enim à Centro recedit Repræsentatio, dum Objectum quartam partem Diametri Sphæræ percurrit **. 3330.
*3319: 1

*Si Objectum non distet à Speculo quartam partem Diametri Sphæræ, pro diverso Oculi situ, aut ante aut post Speculum Objectum apparet. Posito Oculo, ut Radii reflexi ad hunc perveniant, qui formant Curvam *lfI*, videbit Objecti Apparentiam ultra Speculum *, amplificatam: quia Curvæ ut *lf*, quæ ad varia Puncta pertinent, divergentes sunt.* 3331.
*3320.
3331.
TAB.
CVII.
Fig. 6.

*Si ad Oculum perveniant Radii qui efficiunt Crura *dI*, Objectum extra Speculum apparet: & in utroque casu Repræsentatio est erecta; ascendente enim aut descendente Puncto A, eodem motu Curvæ *lf*, *dI*, in quibus repræsentatur, agitantur.* 3332.

Si Oculus detur in Puncto, in quo Radii reflexi, pertinentes ad diversa Curvæ Crura, sese mutuo intersecant, duplex, aut triplex, dari potest Objecti Apparentia, ut in O; sed hoc contingere non potest, si Speculum ex nimium exiguâ Sphæræ portione efficiatur. 3333.

Facile

Facile patet in omni casu, Apparentiæ Puncta non eandem inter se habere relationem, quam habent Ob-
 3334. jecti Puncta; ideoque *Speculum Cavum nunquam Objectum exactè repræsentare*: maximè tamen irregularis Repræsentatio est, quæ datur in Lineis ut *dI*.

3335. Circa quas observandum, quod etiam ad Crura *lf*, *lf*, referri debet, Puncta visibilia non esse in his Curvis nisi in viciniis Punctorum *d*, *d*, & *f*, quia Radii qui ad alias harum Curvarum partes pertinent & Pupillam replent, non possunt haberi pro Radiis ab unico Puncto procedentibus.

3336. Dantur & Specula cylindrica convexa & cava, ut & conica convexa; uno respectu sunt plana, alio respectu sphærica: idcirco Objectorum Repræsentatio admodum irregularis est, quæ irregularitas, cùm à regulari Figurâ pendeat, determinari potest ita, ut Figuræ delineentur, quæ dum revera irregulares sunt, in tali Speculo, in determinato Oculi situ, regulares videntur.

SCHOLIUM I.

De determinanda Speculi Causici Diametro.

3337. POSITIS quæ in N^o. 3299. fuere explicata, Angulus DCE, cui æqualis
 TAB. CVI. BCA, determinat magnitudinem apparentem Diametri Solis, & valet
 FIG. 7. circiter 32'. Diameter *ba* Imaginis Solis valet dimidium Chordæ BA *, id
 * 3297. est, æqualis est Sinui Arcus 16', qui, posito Radio AC=100000, valet
 465. & se habet ad Aa=50000, ut 1. ad 108. unde constat quod in N^o.
 3301. diximus.

3338. Radii paralleli Radio CA, si parum ab hoc distent, reflexi per *a* trans-
 eunt; si magis distent, concurrunt cum CA inter A & *a*, ut ex ante de-
 * 3297. monstratis * sequitur. Illi autem, qui inter A & M in Speculum cadunt,
 si transcant per Lincolam *ab*, Effectum augent; si autem Arcus AM duo-
 decim valeat gradus, Radius GM reflexus per MH ultra *b* transit per *i*,
 &c.

& Combustionem inter a & b adjuvare non potest, ut institutâ computatione patebit.

Sit MN Sinus Anguli duodecim Graduum 20791; NC Co-sinus ejusdem Anguli 9781.

Triangulum MHC est isosceles *, ergo HI, perpendicularis ad MC, hanc dividit in duas partes æquales in I; & est HC dimidiata Secans Anguli duodecim Graduum, quando Circuli Radius est MC aut CA; ergo $HC = 5117$; $NC - HC = NH = 46698$; $HC - aC = Ha = 1117$. Angulus $i a H$ deficit à recto Minutis sedecim; pro recto ipsum habemus, quia non sensibilis est error inde oriundus; tunc Triangula HMN, Hia , sunt similia, & NH (46698) ad NM (20791), ut Ha (1117) ad ai (497); ab autem ut vidimus tantum valet 465. Sed quando distantia Solis à Tellure est omnium minima, crescit ab & valet 480; ita ut pauci admodum Radii extra Solis veram Imaginem cadant; si enim AM à duodecim gradibus deficeret octo Minutis, ai valeret 480. Hæc est causa quare integrum Arcum MN, id est, Diametrum Speculi determinavimus 25. Grad. *, ne unquam Radii, qui Effectum augere possunt, deficerent.

SCHOLIUM II.

De Lineis Causticis per Reflexionem.

Inæ Curvæ, de quibus in N. 3314. & sequentibus egimus, Causticæ vocantur; quomodo harum Puncta detegantur explicavimus *, & vidimus, determinationem non esse diversam ab eâ quam pro Speculis convexis indicavimus *, cujus Demonstrationem in Scholio Capitis præcedentis dedimus *. Ut ibi, sic & hic habemus Proportionem sequentem; quod eodem modo ut ibi demonstratur.

$$RD + 3RA, AB :: RA, FA.$$

Sed $RD + 3RA = 4RD + 3DA = 4RD + 4DE = 4RE$; ponimus enim $AE = \frac{1}{4}AD$.

Ergo $4RE, 4AE :: RE, AE :: RA, FA$. Quod demonstrandum erat.

Demonstratio parum differt ab hac ipsâ quando Punctum R intra Circulum cadit.

Tunc $Aa - Dd = Bb - Aa$;

Etiam loco Proportionis $Dd + Aa, Aa :: RD + RA, RA$ *,

facile hanc aliam habemus $Aa - Dd, Aa :: RA - RD, RA$.

Habemus quoque $Bb - Aa, Aa :: FB - FA, FA$ *;

Ergo $RA - RD, RA :: FB - FA, FA$.

Comp. & iterum Comp. & Altern. $3RA - RD, AB = AD :: RA, FA$;

Sed $3RA - RD = 3RA + 3RD - 4RD = 3AD - 4RD = 4DE - 4RD = 4RE$.

Ergo $4RE, 4AE :: RE, AE :: RA, AF$, ut supra *.

Ex hac Puncti F determinatione deducimus, Punctum F dari in medio

Ss ss s

Chor.

3339.

* 3297.

* 3303.

3340.

* 3315.

* 3277.

* 3288.

TAB. CVII.

Fig. 1.)

3341.

TAB. CVII.

Fig. 2.

* 3189.

* 3190.

* 3340.

3342.

Chordæ AB, quando Punctum radians datur in Medio Chordæ AD; nam tunc $RE = AE$; & ideo $RA = AF$.

3343. Accedente Radiante recedit Focus, & vice versâ.

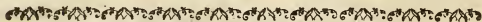
3344. Quando in E datur Radians, AE in infinitum superat RE, quæ nulla est; ergo AF in infinitum superat RA, id est, reflexi Radii sunt paralleli, ut indicavimus *.

3345. Si incidentes Radii sint paralleli, de quibus in N^o. 3307. egimus, pro æqualibus habemus infinitas RA, RE, ideo etiam æquales sunt AF, AE; quod etiam ex generali Lege Reflexionis sequitur *.

3346. Si Radians R detur inter E & A, primus Proportionis terminus RE est negativus; ergo & ultimus AF, id est, Radii divergentes reflectuntur, ut in N^o. 3321. diximus.

3347. In quatuor his Figuris exhibemus Curvas, considerando Reflexionem totius Circumferentiæ Circuli. Quando Punctum radians R est intra Sphæram, quatuor dantur Puncta Inflexionis F, f, in Radio directo, & duo alia d, d, in Radiis reflexis, positis incidentibus ad directum perpendicularibus.

3348. Si autem Punctum radians detur extra Sphæram, Reflexio non potest fieri nisi pro parte extra Sphæram in GaG, & pro parte intra in GAG, remotâ primâ parte GaG; in quo casu duo tantum dantur Puncta Inflexionis.



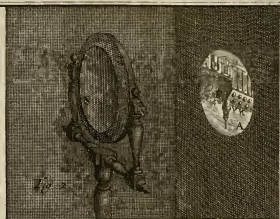
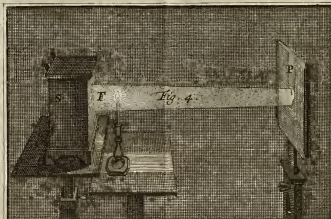
C A P U T XVII.

De Telescopiis Catoptricis.

3349. **D**Uabus ex Causis imperfecta esse Telescopia, quæ ex Vitris construuntur, vidimus*; & illum defectum solum consideravimus, qui ex naturâ Refractionis sequitur.

Quando pro Vitris Specula adhibemus, sola imperfectio ex Figurâ locum habet (non enim in his agitur de Materiâ, aut Artificis industriâ); & cùm defectus hic exiguus admodum sit, Telescopia, de quibus nunc agam, aliis perfectiora sunt.

3350. Sit Speculum cavum AA; Centrum Sphæræ C; Centrum ipsius Speculi Q. Radius à Puncto Objecti, longè distantis procedens, CQ, reflexus in se redit, & cum
hcc,



TAB. CVI.

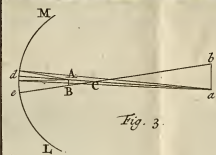


Fig. 3.

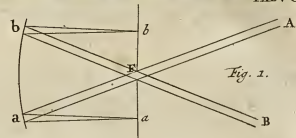


Fig. 1.

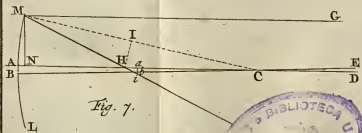


Fig. 7.

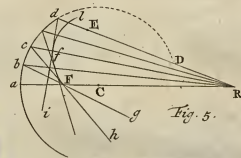
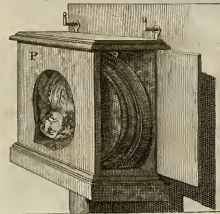
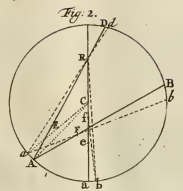
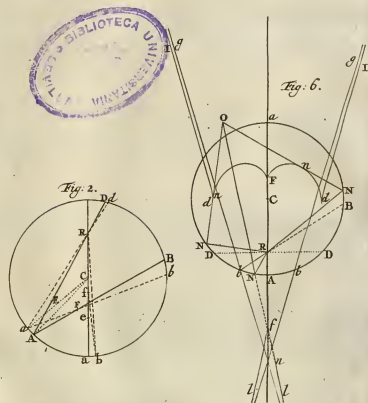
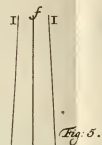
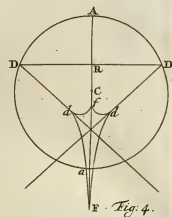
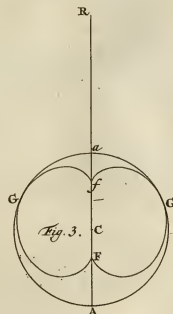
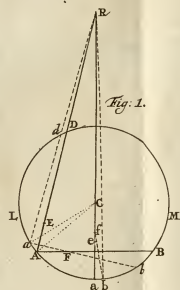


Fig. 5.



Fig. 6.





hoc, Radii, ab eodem Puncto procedentes, qui pro parallelis habentur, reflexi concurrunt in F, Puncto medio inter C & Q *.

Eodem modo, si Cq sit Radius ab alio Puncto longinquo procedens, & per Centrum C transiens, hic reflexus, cum vicinis parallelis & reflexis concurrat in E, Puncto medio Lineæ Cq; sicque de aliis Punctis distantibus quibuscumque, ex quibus Radii ad Speculum pervenire possunt. Efficitur sic Imago Objecti distantis, & efficitur Radiis directis, quare perfecta hæc est, si Speculum, aut potius Apertura Speculi, non nimium magna sit *. Differt Imago hæc ab eâ, de qua antea egimus *, quæ Radiis efficitur obliquis; & satis tamen accurata est, quia Radii admodum parum dispersi colliguntur; non tamen talis Imago, ubi de Telescopio agitur, ullius usûs esset.

Exiguum Speculum planum BB in Axe C Q collocamus ita, ut cum hoc ipso efficiat Angulum Semirectum. Speculum hoc quamvis exiguum plures intercipit Radios; sed eo tantum paululum debilitatur Imago; ex Radiis enim, qui ab Objecti Puncto quocumque ad singula Speculi majoris Puncta tendunt, pars minor tantum intercipitur, reliqui reflexi concurrunt, & Puncti Imaginem efficiunt; aut potius efficerent, si non omnes reflexi à minori Speculo interciperentur.

Dum ita intercipiuntur, à minori hoc Speculo reflectuntur ita, ut ante Speculum sese habeant, ut post Speculum se haberent, si per hoc ipsum in motum continuarent; quod sequitur ex demonstratione in N. datâ: transfertur ergo Imago in se. Si hanc nunc per Lentem ocularem OO observemus *, amplificatum

Ss ss s 2

admo-

admodum Objectum habebimus. Locus Oculi determinatur, ut supra vidimus *.

- * 3189.
3197.
3353. Telescopii talis Apertura perquam magna est, si conferatur cum Aperturâ Telescopii Dioptrici *; ideo Pictura in Oculo admodum potest dilatarî adhibito Oculari acuto, servatâ Claritate sufficiente *. In quo casu etiam distincta est Visio, quia augetur quidem Apertura, sed manente distinctâ Imaginē, & non ultra.
- * 3220.
3354. *Magnitudo apparens in hoc Telescopio ad Magnitudinem apparentem inermi Oculo refertur, ut de aliis Telescopiis dictum **; estque illa ad hanc, ut Angulus ODd ad Angulum FCE ; cùm autem Anguli hi habeant bases æquales dO & FE , (tales enim sunt FE , fe , & hæc ad sensum non differt cum dO ,) & cùm hi exigui sint *, sunt inter se ut FC , aut QF , ad Dd : id est, ut Distantia, ad quam Speculum colligit Radios parallelos, quæ est *Longitudo Telescopii **, ad *Distantiam*, ad quam *Lens Ocularis parallelos Radios colligit*.
- * 3207.
- * 3158.
- * 3215.
3355. Quæ de perfectione Telescopiorum ex Vitris constructorum diximus *, ad hæc etiam referri debent; per Experientiam debemus, quid optimum sit, detegere, dato Speculo; id est, Aperturæ magnitudinem tentando debemus quærere, singulis vicibus diversa Ocularia applicando *; ut sic & Aperturam, datâ Longitudine Telescopii, & Distantiam Foci parallelorum pro Lente oculari determinemus.
- * 3213.
- * 3227.
3356. Sit nunc ita detectum, Longitudini quinque Pedum respondere Aperturam quinque Poll., & Oculare adhibendum esse, quod Radios parallelos colligit ad Distantiam tertiæ partis Pollicis; ubi Telescopium aliûs Longitudinis, æquè perfectum erit construendum, id est,

est, quod æquè distinctè, & cum eâdem Claritate, Objecta exhibeat, hanc Regulam, quam in sequenti Scholio 2^{do}. demonstrabimus, observare debemus; ut Longitudines Telescopiorum sint inter se, ut quartæ Potentiæ Distantiarum Focorum Lentium Ocularium, & ut Diametri Aperturarum sint ut Cubi earumdem Distantiarum; tunc quoque Amplificationes Linearum sunt ut Diametri Aperturarum. 3357. 3358.

Pro diverso tamen Lumine Objectorum Apertura mutari debet *. Non etiam inutile est pro diversis circumstantiis diversa adhibere Ocularia. 3359.

Objecta in hoc Telescopio inversa apparent; eriguntur autem additis duabus Lentibus Ocularibus *. 3360.

Telescopium hocce Newtonianum, ab inventore ita dictum, ante fere septuaginta Annos fuit propositum, sed tantum ante viginti circiter Annos feliciter in Angliâ ad praxin revocatum, & ad perfectionem perfectum à viro nobili Johanne Hadleio. 3361.

Ante Newtonum Jac. Gregorius aliud Catoptricum Telescopium invenerat; qualia etiam nunc vulgaria sunt: hæcque paulo post Newtoniana ad perfectionem pervenere. 3362.

Newtonianum magis simplex, & magis perfectum est, & ad Observationes Cœlestes omni modo alii anteponendum; Gregorianum, ubi agitur de rebus terrestribus videndis, magis est commodum. 3363.

Constat hoc ex Speculo cavo majori, quale in Telescopio Newtoniano adhibetur; ex Speculo cavo minori; & ex unâ, aut, ut nunc construuntur, ex duabus Lentibus ocularibus. Hæc est partium dispositio. 3364.

3365. ^{TAB. CVIII. Fig. 2.} Speculum majus est AA ; perforatum hoc est in medio, & Q Centrum Speculi est quoque Centrum Foraminis mQn ; Axis Telescopii, qui transit per Centrum Sphæræ & per Centrum Speculi, est CI . Minus Speculum BB , in quod incidunt Radii à majore reflexi, ita disponitur, ut Axis sc , qui per c Centrum Sphæræ & s Centrum Speculi transit, coincidat cum Axe Telescopii CI . Primum Oculare VV disponitur post Foramen in Speculo majori; secundum collocatur in OO ; habentque Axes in Axe memorato CI .

3366. Sint CQ & Cm Radii à duobus Punctis Objecti longinqui procedentes, & sese mutuo in Centro C intersecantes; in his Lineis, quamvis Radii ipsi intercipientur, dantur Punctorum Imagines in E & F , ut
 • 3357. in Newtoniano Telescopio explicavimus*; & EF exhibet Imaginem Objecti longinqui.

3367. Imago hæc ut Objectum potest considerari, quod, sepositâ Lente VV , Reflexione Speculi BB , suam
 • 3358. haberet Imaginem fe *; quæ secunda Imago, ad distantiam ad libitum ab EF , potest removeri; hoc enim pendet à situ Speculi minoris, quod ita disponendum, ut EF detur inter c & p ; hoc autem est Punctum medium inter c & s ; minuendo autem pF removetur fe *.
 • 3359.

3368. Punctum unumquodque Imaginis EF efficeretur à Radiis procedentibus ab omnibus Punctis Speculi AA , si nulli ex incidentibus à BB interciperentur, aut per foramen ipsius AA transirent; tunc inter Radios, qui Punctum, ut E , efficiunt, unus daretur, ut $ncEi$, qui per Centrum c Sphæræ Speculi minoris transiret, & hic reflexus in se rediret, & tenderet ad Punctum e Imaginis secundæ; nam omnes Radii ab E procedentes,

&

& à minori Speculo reflexi per c transeunt; ductisque Lineis, à singulis Punctis Imaginis EF , per Centrum e , transibunt hæc per Puncta respondentia Imaginis ef .

Concipiamus nunc Lentem Ocularem VV juxta Foramen majoris Speculi poni ita, ut intercipiat omnes Radios per hoc transeuntes. Radii memorati, qui per c transeunt, divergentes in Lentem incidunt & convergentes exeunt, tendentes ad I^* . Radii autem qui ad Punctum ut c tendunt, magis convergentes fiunt * , & in Punctum e , minus distans, conveniunt; & ita efficitur tertia Imago ef , per cujus singula Puncta Radii tendunt ad I .

Imago hæc ultima per Lentem OO amplificata apparet, & hicce est hujus Telescopii usus. Radii autem qui ad I tendunt, & convergentes sunt, magis convergentes fiunt, & in D concurrunt * ; estque hic Locus Oculi; nam nisi ibi hicce collocatus fuerit, non omnes Radii, per Oculare OO transeuntes, in Oculum penetrare poterunt, & Campus minor esset, ut sæpius vidimus * .

In D firmatur Lamella, in cujus Centro exiguum datur Foramen. Hæc excludit omne extraneum, & noxium, Lumen; quod, ubi paulò excrefcit Foramen, in Oculum penetrat.

Quando unum tantum adhibetur Oculare, Imago ef ad exiguam distantiam à Foramine nm disponitur * , & hanc ipsam per Oculare intuetur Spectator.

Amplificatio, id est, augmentum Magnitudinis apparentis, in hoc Telescopio ut in aliis determinatur; est enim Magnitudo hæc, inermi Oculo, ad ipsam, per Telescopium, ut Angulus ECF ad Angulum $x D d$ * , quo-

3369.

* 3011.

* 3012.

3370.

* 3012.

* 3189.

3197.

3371.

3372.

* 3362.

3373.

* 3207.

3352.

quorum comparatio magis intricata est, quàm in exemplis, quæ huc usque habuimus *.

3374.

Est verò in hoc casu Magnitudo apparens per Telescopium, ad ipsam inermi Oculo, ut in Scholio 3°. sequenti demonstramus, in ratione compositâ ex his tribus, FQ ad Fc , cy ad yr (Focus parallelorum Lentis VV est y) & tandem fI ad fd ; ponimus f dari in Foco Lentis OO , à quo vix removetur Imago hæc, nisi defectus in Oculo Spectatoris detur. Multiplicatis antecedentibus & consequentibus datur inter producta ratio, quam quærimus.

3375.

Tentando, quid requiratur, ut Telescopium quantum potest sit perfectum, detegimus, ut de aliis Telescopiis vidimus *, & postea computatione determinamus, quomodo aliud æquè perfectum, id est, quod objecta æquè clara, & æquè distincta, exhibeat, construatur; tentamina autem cum Newtoniano Telescopio instituta *, & hic usu veniunt.

3376.

Cùm verò Telescopium, de quo nunc agimus, constet ex multis partibus, variis modis potest hoc variari, servatâ, quam indicavimus, perfectione.

3377.

Ponimus nunc, dato Telescopio, sive Newtoniano, sive Gregoriano, cum unâ aut duabus Lentibus Ocularibus, construendum esse aliud æquè perfectum, sive Newtonianum, dato Speculo, sive Gregorianum, datis duobus Speculis, & Lente VV , si duæ adhibendæ sint; ad libitum junctis hisce partibus, ita tamen, ut Imago ef , si desit VV , aut ef si adsit VV , ita disposita sit, ut commodè Telescopio adaptari possit Lens OO . Quæritur Speculi majoris Apertura, & convexitas Lentis OO .

Pro

Pro Aperturâ determinandâ non indigemus Regulâ novâ; ex illâ, quam pro Telescopio Newtoniano dedimus *, sequitur, *in diversis Telescopiis Diametros Aperturarum esse inter se, ut sunt Cubi Radicum quadrato-quadratarum Longitudinum.* Hæc eadem Regula in his locum habet, si pro Longitudine habeamus distantiam FQ, ut in Newtoniano. 3378.

Antequam autem Convexitatem ultimæ Lentis Ocularis determinemus, determinanda est ratio, quæ datur inter Imaginem, quam per hanc ultimam Lentem OO observare debemus, & primam Imaginem EF. Si desit Lens VV, est hæc ratio, ut in Scholio 3°. videbimus, ipsa quæ datur inter ps & Fp . 3379.

Si duæ Lentes adhibendæ sint, & detur VV, habemus f ; nam pF , pc , pf , sunt proportionales, ut sequitur ex proportionem supra indicata *. Detegimus I, quia cy , cr , cl , sunt etiam in continuâ Proportionem *. Detegimus etiam f , nam fy , fr , ff , sunt quoque proportionales *. His positis ratio quæsitâ, quæ datur inter ef & EF, componitur, ut in Scholio 3°. videbimus, ex rationibus, nunc notis, If ad yr & cr ad cF , quarum antecedentia & consequentia multiplicari debent. 3380.

Datâ autem ratione inter Diametros ultimæ Imaginis & primæ, dividendo antecedens per consequens habemus exponentem rationis Amplificationis primæ, ita enim hanc vocabimus, ut distinguatur ab Amplificatione, quam ipsum Telescopium præstat. 3381.

Multiplicato hocce exponente per Radicem quadrato-quadratam Longitudinis Telescopii, productum sequetur rationem Distantiæ df , id est, illius, ad quam Lens OO colligit Radios parallelos: quod & ita exprimi-

3382. primimus. *In diversis Telescopiis, ita ultimas Lentes oculares construendas esse, ut producta exponentium primarum Amplificationum, per Radices quadrato-quadratas Longitudinum, sint inter se, ut Distantiæ Focorum dictarum Lentium. Quam Regulam in Scholio 4°. demonstramus.*
3383. Ubi agitur de computationibus hisce, differt Newtonianum Telescopium cum Gregoriano in hoc solo; in primo, Imaginem, æqualem ipsi EF, per Lentem ocularem intuetur Spectator, in secundo observat Imaginem *ef*.
3384. Si Imagines *ef* & EF in Gregoriano Telescopio sint æquales, sepositâ Luminis diminutione ex Reflexione & Refractione, Imagines hæ erunt etiam æquè lucidæ; ita ut non intersit quamcumque intueamur;
3385. & Newtonianum Telescopium cum Gregoriano confertur, *se pro Newtoniano Gregorianum concipiamus*, in quo dictæ Imagines sint æquales, id est, *in quo exponens Amplificationis primæ sit Unitas.*
3386. Non necesse est ergo, ut supra indicavimus *, ubi
 3375. Experimentis Apertura, & convexitas Lentis Ocularis,
 3356. pro Newtoniano Telescopio determinata est *, nova inire tentamina, ut Gregorianum æquè perfectum construamus: datis illis, quæ in N°. 3377. indicavimus, computationes iniri poterunt.
3387. Quando duo Telescopia, Newtonianum unum, Gregorianum alterum, æquales habent Longitudines, id est, majora Specula æquè cava sunt, nisi Speculorum horum Aperturæ sint æquales, non erunt æquè perfecta *;
 3383.
 3384. & si sint æquè perfecta, æqualiter amplificata apparebunt Objecta, quomodocunque in Gregoriano varietur figura & situs Speculi minoris, & Lentis interioris;
 3388. *universalis enim est, quam in casu peculiari supra indica-*

indicavimus *, *Regula, quæ in comparatione Telescopiorum* * 3358. *quorumcumque, sive ejusdem sive diversi generis, locum habet, Amplificationes Objectorum esse ut Aperturas quando Claritas est eadem.*

Pendet enim Claritas à Lumine, quo illustratur in 3389. Oculo Objecti Pictura; Si Lumen mutetur, Claritas in hoc solo casu eadem manebit, si Pictura eodem modo mutetur; duplicetur Ex. Gr. quando duplicatur Lumen &c. id est, Pictura & Lumen eandem debent sequi rationem; sed Lumen est ut Apertura *, ergo in eadem ratione est quoque Pictura. * 3220.

In ultimo hujus Capituli Scholio, Regulas de comparatione Telescopiorum Gregorianorum demonstrabo; & etiam agam de conferendis Telescopiis Dioptricis cum Catoptricis; de qua comparatione unicam hoc loco dabo Regulam, quæ pro Fundamento habebit, æquæ perfecta esse Telescopia in N^o. 3228. & 3356. indicata.

Datâ Longitudine Telescopii Dioptrici æquæ perfecti 3390. cum illo, quod in N^o. 3228. indicatur, quæritur Longitudo Telescopii Catoptrici, quod, si eandem habeat perfectionem, æqualiter cum proposito Telescopio Objecta amplificata exhibeat. Regula est hæc.

Quadratum Longitudinis datæ, dividitur per $55\frac{5}{9}$, & 3391. *Quotientis Radix cubica exprimit Longitudinem quæsitam.*

Si Telescopii Catoptrici daretur Longitudo & Dioptrici Longitudo quæreretur, Cubus Longitudinis datæ multiplicari deberet per $55\frac{5}{9}$, & producti Radix quadrata daret Longitudinem. 3392.

Numerus autem hicce $55\frac{5}{9}$ determinatus fuit pro 3393. Longitudinibus, Pedibus Rhenolandicis expressis, ideo

T t t t t 2

Lon-

Longitudo sex Pollicum non aliter quam per $\frac{1}{2}$, aut 0,5. debet exprimi.

SCHOLIUM. I.

De Radium Dispersione à Reflexione Speculi cavi.

3394.
TAB.
CVIII.
Fig. 3.
3397.

DETUR Speculum Cavum ML; Centrum Sphæræ C; Radius directus DCA; Focus Radium huic parallelorum a , dividens CA in duas partes æquales *; sint & alii Radii paralleli magis distantes, horumque ultimus BM, qui reflectitur per MH. Quando Radii parum ab A distant, reflexi concurrunt in a ; hic autem ultimus secat CA in H; & si Radii paralleli in Superficie Speculi occupent Spatium, cujus Semi-diameter est AM, id est, si hæc sit Semi-diameter Aperturæ; hi omnes reflexi transeunt per spatium cujus Semi-diameter est ai ; Radii quidem plures sese mutuò interfecant ubique inter H & a ; sed nullibi tantà copiâ colliguntur quàm in a : & ideo in a ad hoc ipsum Punctum dispersio referenda est, & ibi mensuranda.

3395.

Lineola hæc ai , si Ha maneat, est ut Angulus aHi aut MHA; si Angulus non mutetur, est hæc eadem Lineola ai , ut Ha; ergo, cum hæc duo continuò mutantur, quando M recedit aut accedit, ai sequitur rationem ex ambabus compositam.

3396.
3397.

Triangulum MHC est isosceles *; ergo Angulus MHA duplus est Anguli MCA *; & ideo MHA, sequitur rationem ipsius Arcus AM.

32. El. I.

3397.

16. El. III.

Centro C, per Punctum a sit circulus descriptus, qui Lineam CM secat in I; in quo Puncto si detur perpendicularis ad CM, tanget circulum in I *; & transibit per H, propter æquales HC, HM. Sit D extremitas Diametri ejusdem circuli, & Quadratum Lineæ HI æquale erit Rectangulo ex HD per Ha *. Cum autem tantum agamus de casibus in quibus Ha est exigua, pro hoc habemus HD; & memoratum Rectangulum sequitur proportionem ipsius Ha *; cujus rationem ergo sequitur quoque Quadratum Lineæ HI. Sed HI ad sensum congruit cum Arcu ai , qui ipsius AM sequitur rationem; ergo Ha sequitur rationem duplicatam Arcus AM; si cum hac conjungatur ratio ejusdem Arcus, quæ est ratio Anguli AHM *, habemus rationem triplicatam ipsius AM, quam sequitur ai *.

3396.

3395.

3398.

Ergo Diameter dispersionis, est ut Cubus Diametri Aperturæ, si de eodem Specula agatur.

3399.

Ponamus nunc, Specula esse diversa, sed Aperturas æquales. Sit mn Speculum; Centrum Sphæræ c; Radius directus ca; Focus parallelorum f; Semi-diameter Aperturæ am, æqualis AM. Radius ultimus bm reflectitur per m rp, & Semi-diameter Aberrationis est pf, quam cum ai conferre debemus.

Pona-

Ponamus an ad am, aut AM, ut af ad Aa; & sit Radius incidens in n reflexus per n ho; ita ut fo sit Semi-diameter Disperſionis, quando Semi-diameter Aperturæ est an.

Ex conſtructione ſequitur Figuras AH*ai*HM & ahfohn eſſe ſimiles; ideoque *ai*, fo :: Aa, af.

habemus etiam fo, fp :: an³, am³ :: af³, Aa³.

Eſt autem *ai* ad fp in ratione compoſitâ ex rationibus *ai* ad fo & fo ad fp; *3398.

id eſt, ex rationibus Aa ad af & af³ ad Aa³, aut $\frac{1}{Aa^2}$ ad $\frac{1}{af^2}$.

Ergo, quando Apertura eſt determinata, Semi-diameter Diſperſionis, quæ eſt ut integra Diameter, ſequitur inverſam rationem duplicatam Diſtantiæ Foci Radiorum parallelorum, aut Longitudinis Teſcopii, ſi de hoc agatur. 3400.

Generalem nunc de Diſperſione Regulam habemus; Diametrum Maculæ, quam Radii diſperſi efficiunt, ſequi Rationem directam triplicatam Aperturæ Speculi *, & inverſam duplicatam Diſtantiæ Foci Radiorum parallelorum *. *3398. 3401. 3400.

SCHOLIUM II.

De comparandis Teſcopiis Newtonianis inter ſe.

Conferuntur inter ſe Teſcopia Catoptrica, ut de Dioptriciſ dictum; æ quæ perfectæ ſunt, quæ æquæ diſtinctæ, & æquæ claræ, Objecta repræſentant *. Claritas in hiſce, ut in aliis, eſt ut Apertura directæ, & inverſæ ut Pictura Objecti in Oculo *. Hujus autem Picturæ Diameter ſequitur rationem directam Diametri Imaginis in Teſcopio, quæ eſt ut hujus Longitudo, & rationem inverſam Diſtantiæ Foci Lentis Ocularis; hæc enim omnia huic Teſcopio eodem modo ut illis, quæ ex Vitris conſtruuntur, compentur *. *3402. *3225. *3231. *3237.

Sit Diameter Aperturæ *a*; Longitudo Teſcopii *l*; Diſtantiæ Foci Lentis ocularis *f*: Claritas Teſcopii erit ut quadratum hujus Fractionis $\frac{af}{l}$ *. *3403. *3231.

Hæc Fractio non mutatur, mutatâ ad libitum Longitudine Teſcopii, ſi obſervetur Regula N^o 3357. juxta quam *a* eſt ut *f*³, & *af* ut *f*⁴; *l* quoque eſt ut *f*⁴; ergo numerator & denominator fractionis mutantur in eadem ratione; & hæc ipſa, quæ ſequitur rationem ſubduplicatam Claritatis, non mutatur. 3404.

Diſtinctio eſt eadem, quando Macula in fundo Oculi, quæ exhibet Punctum, eandem habet Magnitudinem; hæc autem Macula in Oculo eſt Pictura aliûs Maculæ, quam Radii, qui à Puncto Objecti procedunt, efficiunt in hujus Imagine. 3405. *3232.

Hujus ultimæ Maculæ Diameter eſt ut $\frac{a^3}{l^2}$ *. Hujus autem Diametri Pi- *3406.

Tt tt t 3

ctura,

- * 3231. Etura, est ut hæc ipsa directè, & inversè ut Distantia Foci Lentis Ocularis *.
- * 3357. Ergo Diameter Maculæ in Oculo est ut $\frac{a^3}{f^3}$ Si nunc, juxta Regulam *, a fit ut f^3 , & l ut f^3 , numerator & denominator fractionis sequuntur ambo rationem f^3 ; id est, crescunt & minuuntur in eadem ratione, & fractio non mutatur, & æquè distincta est integra Pictura in Oculo.

S C H O L I U M. III.

De determinandis Amplificationibus in Telescopiis Gregorianis.

3406. **D**iximus, Magnitudinem apparentem, inermi Oculo, se habere ad ipsam TAB. per Telescopium Gregorianum, ut Angulus ECF ad Angulum CVIII. $\times Dd$ *; ratio autem hæc componitur ex rationibus Anguli ECF ad EcF Fig. 2. aut ter ; ter ad Ir ; & tandem Ir , qui est $\times Id$, ad $\times Dd$. Prima ratio * 3373. est quæ datur inter Fc & FC , aut FQ ; secunda datur inter Ir & er , * 3035. sed cy , er , cI , sunt proportionales *; & invert. Divid., $er-cy=yr$, $cy::cI-er=Ir$, er ; ergo secunda ex tribus dictis rationibus illa est, quæ datur inter yr & cy ; tertia datur inter Dd & Id ; Verùm $I/$, Id , Id , sunt * 3035. proportionales *; convert. & invert. $I/-Id=fd$, $I/::Id-Id=Dd$, Id , & tertia ratio datur inter fd & fI ; sunt autem hæc ipsæ rationes, quas in N°. 3374. indicavimus.

Quæ de determinandâ Amplificatione primâ, id est, de comparandis diversis Objectorum Imaginibus, in N°. 3379. & 3380. diximus, nunc quoque examinabimus.

3407. Ponamus unicam Lentem Ocularem tantum adhiberi, & demonstrandum nobis est illud, quod habetur in N°. 3379. nempe, ps se habere ad Fp , ut ef ad EF , id est, ut fc ad cF .
3408. Habemus fs , $sF::ps=pc$, Fp *.
- * 3310. Dividendo $fs-sF=ff$, $sF::pc-Fp=cF$, Fp .
Altern. & Divid. $ff-cF=fc$, $cF::sF-Fp=ps$, Fp . Q. D. E.
3409. Vix demonstratione indiget, quod de Amplificatione primâ, datis duabus Lentibus Ocularibus in N°. 3380. diximus; nempe ef esse ad EF ratione compositâ $I/$ ad Ir & er ad cF ; nam ef ad EF in ratione compositâ ef ad rt & rt ad EF ; prima autem illa est quæ datur inter $I/$ & Ir , propter Triangula similia rtI , feI . Secunda verò ratio rt ad EF , propter Triangula similia ctr , cFE , illa est, quæ datur inter er & cF ;

Fig. 1.

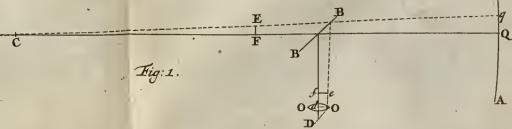


Fig. 2.

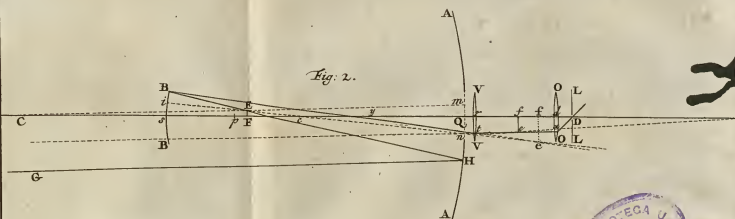
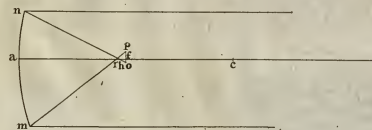


Fig. 3.



SCHOLIUM IV.

*De comparandis Telescopiis Gregorianis inter se, & cum Newtonianis;
ut & de comparandis Catoptriciis & Dioptriciis Telescopiis.*

Quæ in secundo Scholio habuimus, & hic usu veniunt; ponimus ideo iterum, *a* exprimere Diametrum Aperturæ Telescopii; *l* Longitudinem; & *f* Distantiam Foci Lentis Ocularis ultimæ, id est, Oculo vicinæ. 3410

Ponamus ulterius, Lineam quancumque in ultimâ Imagine, quam, per Lentem Oculo vicinam, immediatè intuetur Spectator, se habere ad eandem Lineam in primâ, quæ efficitur à Speculo majori, ut *n* ad 1; ita ut *n* sit exponens Amplificationis primæ *. Dato nunc Telescopio, aliud, Longitudinis cujuscumque, construendum proponitur ita, ut Objecta æquè distincta, & æquè clara, appareant. * 338

Cùm detur Telescopii Longitudo, datur Speculum majus, cujus Apertura determinanda est; etiam convexitas ultimæ Lentis Ocularis determinari debet, & hæc duo sufficiunt; nam duæ tantum sunt Problematis conditiones, ut Claritas & Distinctio serventur; quare ad libitum variari possunt Speculum minus, & Lens Ocularis prima, quando duæ adhibentur; possunt etiam hæc duo ad libitum disponi, sed cavendum ne in casum impossibilem aut incommodum incidamus *. * 327

Claritas Telescopii est directè ut Apertura, & inversè ut Pictura in Oculo; Picturæ Diameter est directè ut Imago, & inversè ut *f* *, Imaginis primæ Diameter est ut *l* *, sed agitur de secundâ, cujus Diameter est ut *nl* *; Picturæ ergo Diameter est ut $\frac{nl}{f}$, & Claritas in ratione duplicatâ hujus fractionis $\frac{af}{nl}$ *. * 3412. * 32312. * 3214.

Distinctio singulorum Punctorum habetur attendendo ad Maculam, quæ Punctum Objecti in Imagine repræsentat, cujus Maculæ Diameter est ut $\frac{a^3}{l^2}$ *, * 34012.

hæc in ultimâ Imagine est ut $\frac{na^3}{l^2}$, & hujus Pictura in Oculo ut $\frac{na^3}{fl^2}$ *. * 34032.

Si ergo Claritas & Distinctio Telescopiorum sint eadem, hæc Fractiones $\frac{af}{nl}$ & $\frac{na^3}{fl^2}$ etiam constantes sunt pro omnibus Telescopiis æquè perfectis. Utamque ergo Fractionem constanti quantitati, quam unitate designamus, æqualem ponere possumus; non ideo tamen sunt hæc æquales inter se; quia non agitur de eadem unitate pro utraque Fractione.

Duas nunc habemus æquationes, quas in has mutamus $af=nl$ & $na^3=fl^2$; 3414. utraque dat valorem ipsius *f*; quibus collatis habemus $\frac{nl}{a} = \frac{na^3}{l^2}$, id est,

3415. $l^2 = a$, ut in N^o. 3378. diximus, ubi observavimus, Regulam hanc convenire, cum ipsa, quæ de Telescopio Newtoniano data erat; quare in omnibus Telescopiis Catoptriciis eodem modo Aperturæ determinatur, quæ à solâ Longitudine pendet.

3416. Ex quo deducimus, Amplificationem Objecti per Telescopium visî, quoque à solâ Longitudine pendere; manente enim hac manet Apertura, quæ sequitur rationem Amplificationis *.

* 3388. 3417. Ergo in omnibus Telescopiis, ejusdem Longitudinis, æquè perfectis, Objecta ejusdem Magnitudinis apparent, five sint Newtoniana, five Gregoriana, five, pro Speculo minori cavo, convexo instructa fuerint; qualia proposuerat Cassegrain; qui, quamvis diu post editam Telescopii Gregorii descriptionem Telescopium suum proposuit cum Gregoriano vix differens, se Inventorem dixit, quia, ut videtur, Gregorii librum non viderat.

3418. Ut nunc f detegamus, recurrendum ad æquationem $af = nl$ *; pro a sub-

3414. stituo valorem l^2 & datur $fl^2 = nl$, aut $f = nl^2$, ut supra indicavimus *.

* 3382. 3419. Ad libitum mutari posse n in Telescopio Gregoriano vidimus *; tunc omnibus manentibus tantum mutari debet f in eadem ratione; manente enim l , f mutatur ut n , in æquatione ultimâ: si agatur de Newtoniano Telescopio $n = 1$. *; & si hoc conferatur cum æquali Telescopio Gregoriano, Distantiæ Focorum Ocularium erunt inter se, ut 1 ad n ; & sic conferuntur Telescopia Catoptrica quæcumque.

3420. Si autem Dioptrica Telescopia cum Catoptriciis sint conferenda, duæ desiderantur determinationes per Experimenta. Radium enim dispersio, à qua distinctio Objectorum pendet, non iisdem Legibus subjicitur in diversis his

3421. Telescopiis; In Catoptriciis, Lumen in Maculâ, quæ est Puncti Representatio, subitò debilitatur, recedendo à Centro, in aliis non itidem. Ponimus ideo Telescopia indicata in N^{is}. 3328. 3356. esse æquè perfecta; & comparatio pro

* 3388. Fundamento habebit Regulam supra indicatam *, qua constat, Telescopia cujuscumque generis, si æquè perfecta sint, æqualiter Objecta amplificare, quando Aperturæ sunt æquales; cujus Demonstratio universalis est *.

* 3389. 3422. Sit A Apertura, & L Longitudo Telescopii Dioptrici dati; a Apertura, l Longitudo Telescopii Catoptrici dati; x & z Longitudines duorum aliorum Telescopiorum, quorum primum Dioptricum, secundum Catoptricum est, quæ cum datis æquè perfecta sint, & inter se quantum ad Amplificationem conveniant, id est, Aperturas habeant æquales.

* 3320. 3431. Tunc $L, x :: A^2, \frac{A^2 x}{L} = \text{Quadrato Diametri Aperturæ Telescopii } x$ *.

* 3378. 3414. Et $B, z :: a^2, \frac{a^2 z}{l^2} = \text{Quadrato-quadrato Diametri Aperturæ Telescopii } z$ *.

Aperturæ hæ sunt æquales, ergo $\frac{A^2 x^2}{L^2} = \frac{a^2 x^2}{l^2}$

Quantitates $\frac{A^4}{L^2}$ & $\frac{a^4}{\beta}$ sunt constantes *, quæcumque fuerint Telescopia da-
 ta. Ponamus has esse ut 1 ad m , & habebimus $x^2 = m z^2$, Sit nunc juxta Nos.
 3228. & 3256. $A=3$; $L=30$; $a=5$; $l=5$; erit $m=55\frac{5}{9}$, unde con-
 stant quæ supra habuimus.

Monere hic debemus non accuratissimè Regulam Ni. 3383. cum Telesco-
 piis Num. 3328. & 3356. convenire, nisi $\frac{1}{30}$ Poll. augeamus distantiam Fo-
 ci Lentis Ocularis in Telescopio Hugenario. Foci distantiam determinavit
 Hugenius trium Pollicum cum tribus decimis partibus (error enim datur
 in N^o. 3228.) ponere debemus Pollices tres cum tertiâ parte; tum in his Te-
 lescopiis Amplificationes Lineares sunt 108 & 180, accuratè inter se ut 3
 ad 5. id est, ut Diametri Aperturarum.

Jam observavimus pro circumstantiis plura mutari debere in Telescopiis *;
 inter alia diximus, Vitra non æquè perfectè esse formata; quod & ad Specula
 referri debet; quæ æquè, ut Vitra, non ex Materiâ a què aptâ semper con-
 struuntur; hæc omnia sepovimus, ut antea monuimus.

C A P U T XVIII.

De Lucernâ Magicâ.

Variæ aliæ construuntur Machinæ, in quibus, Spe-
 culis & Lentibus conjunctis, & utilia & amœna
 exhibentur Spectacula; quorum explicatio ex ante dictis
 haud difficulter deducitur.

Unicam explicandam inter cæteras eligam, quâ Fi-
 guræ, in Vitro exiguo depictæ, giganteæ in Plano albo
 repræsentantur. Phænomenon satis stupendum, ut pe-
 culiarem mereatur explicationem! *Lucerna Magica* vo-
 catur Machina, quâ exhibetur; à Scriptoribus de Opti-
 câ non quidem intacta, satis tamen neglecta.

Pyxis datur lignea, Longitudinis circiter unius Pe-
 dis cum semisse, lata & alta quatuordecim Pollices;
 in hac datur Speculum cavum S, Diametri octo Pol-
 licum,

V v v v v

3424.
 TAB. CIX.
 Fig. 1.

licum, cujus Sphæræ Diameter est Sesquipedis: Speculum hoc Sustentaculo applicatur, quod inter Regulas juxta Longitudinem Pyxidis movetur.

3426. Datur & in hac Lampas L, quæ Pede ligneo sustinetur, inter Regulas ad latus Pyxidis, juxta hujus Longitudinem mobili. Prominet Lampadis tubus ita, ut Centrum Flammæ respondeat Centro Superficie Speculi; constat hæc Flamma ex quatuor Flammis, quæ cum sese mutuò tangant Flammam quadratam efficiunt, cujus latus excedit duos Pollices.

3427. Oblonga datur Apertura in superiori Pyxidis Plano, quæ Operculo, inter Regulas mobili, tegitur; per hoc transit Caminus C, qui (ut in Fig. 3. videtur) supra Pyxidem ad altitudinem circiter Sesquipedis prominet. Caminus cum Operculo est mobilis, Aperturâ memoratâ manente clausâ; ut Lampadi respondeat disponitur Caminus.

3428. In Pyxidis latere minori datur Foramen rotundum, Diametri quinque Pollicum; in quo datur Vitrum convexum ejusdem Diametri V: terminatur hoc utrimque convexâ Superficie, portione Sphæræ, cujus Diameter Pedem unum æquat: Axis hujus Vitri si concipiatur, ad Speculi Superficiem in hujus Centro perpendicularis erit, ut & ad Planum Flammæ per cujus Punctum medium transit.

Clauditur & referatur hoc Foramen Tabellâ inter Regulas mobili, quæ Cylindro, in E ex Pyxide prominente, agitur.

3429. Huic Foramini extra Pyxidem respondet Tubus T, Longitudinis & Diametri circiter sex Pollicum, in cujus extremo datur Annulus, in quo movetur Tubus
secun-

secundus t , Diametri circiter quatuor Pollicum, & Longitudinis quinque aut sex Pollicum.

In hoc Tubo minori dantur Lentes duæ; prima in 3430.
extremitate quæ Tubo T intruditur, & est ejusdem convexitatis cum Vitro V, & Diametri trium Pollicum cum Semisse. Secunda Lens Pollices tres à primâ distat, planior est, terminatur portionibus Sphæræ Diametri quatuor Pedum. Inter has Lentes, distans à secundâ Pollicem unum, disponitur Annulus ligneus, quo Tubus clauditur, relicta Aperturâ circulari, cujus Diameter quartâ parte Pollicem unum excedit.

Objecta repræsentanda in Vitro plano & tenui depinguntur, quod extra Pyxidem juxta Vitrum V, inter hoc & Tubum T movetur, posita Picturâ in situ inverso. Si Vitra hæc fuerint orbicularia, habent Diametrum quinque Pollicum; ut commodè moveantur, in Tabellâ ligneâ firmantur, & tres in eadem Tabellâ possunt conjungi. Etiam in Vitris longioribus depinguntur Figuræ, quæ etiam Tabellis ligneis inferuntur, & Figuræ successivè exhibentur. Tabellæ hæc moventur inter Regulas RP, RP, quæ cohærent cum Assere quadrato M, cui inhæret Tubus T.

TAB. CX.
Fig. 1.

Tota hæc Pyxis Pede sustinetur, quo, inter certos limites, ad altitudinem quamcunque firmatur; Plana lignea n, n , cum Pyxide cohærent, & inter Regulas juxta Plana m, m , quæ Pedem efficiunt, moventur; in utroque illorum datur scissura; ad altitudinem desideratam, ope Cochlearum in Pede fixarum, ut c , & per scissuras mobilium, constituitur Pyxis.

3431.
TAB. CIX.
Fig. 3.

EXPERIMENTUM I.

Disponitur tota Machinâ ad distantiam quindecim, 3432.

V V V V V 2

vigin-

viginti, aut triginta Pedum à Plano albo, diversam pro magnitudine hujus Plani; hæc enim distantia Plani Longitudinem parum tantum debet superare. Ad talem altitudinem firmatur Pyxis, ut Vitra, in latere Pyxididis, medio Plani respondeant. Accensâ Lampade Pyxis clauditur, & Figuræ, in Vitro depictæ, in Plano albo repræsentantur. Motu Tubi, in quo Lentæ duæ dantur, detegitur hujus situs, ad Repræsentationem distinctam exhibendam, requisitus.

Dispositio autem partium Machinæ, quæ immediate huic Spectaculo exhibendo inserviunt, peculiarius est explicanda.

3433.

AB CIX.

Partes hæc sunt, SS Speculum; Flamma *ll*, constat hæc ex quatuor Flammis in lineâ *ll*; V V est Vitrum, V. Fig. 1.; O O Pictura in Vitro plano tenui; *aa* Lens major; *dd* Lens planior; *bb* Annulus ligneus inter Lentæ; *f* Apertura annuli, id est, Foramen in medio hujus.

3434.

Hisce omnibus, ut jam explicatum, & ut in hac Figurâ videtur, dispositis; Radii, qui à Puncto Picturæ O O procedunt, per Lentem *aa* transeundo, minus divergentes sunt, & quasi à Puncto remotiori procederent, ad Lentem *dd* perveniunt *, ex qua convergentes exeunt *, & in Superficie Plani albi colliguntur; Picturamque Puncti, Figuræ in Vitro, exhibent *. Figura in Vitro illuminatur & à Radiis à Flammâ *ll* procedentibus & à Radiis à Speculo SS reflexis.

3435.

Ad perfectionem hujus Machinæ requiruntur; 1. ut Figura O O. quantum fieri potest, sit illuminata; 2. ut in omnibus Punctis æqualiter illuminetur; 3. ut omne Lumen, quo singula Picturæ Puncta illuminantur, per Len-

Lentes *aa* & *dd* ad Planum album perveniat & Repræsentationi exhibendæ inserviat; 4. tandem ut solum hoc Lumen ex Pyxide exeat, ne Lumine extraneo minus vivida sit Repræsentatio.

A magnitudine Flammæ & Speculi, ut & hujus cavitate, pendet requisitum primum; quo magis excavatur Speculum, eo propius Flammæ admovendum est, & majori numero Radii intercipiuntur, & reflectuntur; cavendum tamen, ne nimium incalcescat Speculum, quod optimè ex Vitro conflatur.

Datis autem Flammâ & Speculo, ut quantum fieri potest maximè illuminetur Pictura, & ubique æqualiter, ita Flamma & Speculum constituuntur, ut Repræsentatio inversa Flammæ * cadat in ipsam Picturam: cum autem Repræsentatio Flammæ augeri & minui possit *, ita Speculum & Flamma disponenda sunt, ut Flammæ Repræsentatio totam Picturam in Vitro tegat & hanc non excedat. Tunc enim Pictura, quantum potest fieri maximè, à Lumine reflexo illuminatur, & singula illius Puncta æqualiter illustrantur; directè etiam in singula Picturæ Puncta Lumen, sensibilibiter æquale, cadit; admotâ Flammâ, Lumen hoc quidem augeretur, sed minueretur reflexum, & diminutio hujus augmentum illius superaret.

Ufus Vitri V V est Inflexio Luminis, quo Pictura OO illuminatur, antequam illud ad hanc perveniat; qua Inflexione Lumen omne ad Lentem *aa* pervenit, & Repræsentationi in Plano albo inservit.

Omne Lumen, quod huic Repræsentationi utile est, transit per Foramen *f*; Radiique à variis Punctis procedentes ibi sese mutuò interfecant; quare Pictura in-

V v v v v 3. versa

versa in Vitro, erecta apparet in Plano albo; Annulo *bb* omnes Radii, qui Representationi formandæ non inserviunt, intercipiuntur, ne cubiculum intrent & minus vivida sit Pictura. Annulus etiam hicce intercipit Radios, quibus unum Punctum magis quàm aliud illuminatur, quo Lumen, quod ex ante dictis quidem æquabile satis est, magis adhucdum æquabile fit. Nisi exactè detur Annulus *bb* in Radiorum intersectione, magnoperè nocet.

EXPERIMENTUM 2.

3440. Spectaculum simile illi, quod in Experimento 1. habuimus, magis commodè, & magis distinctè, exhibemus, interdiu in loco obscuro, si Radiis solaribus depictæ Figuræ illuminentur.

3441.
TAB. CX.
Fig. 1. 2. 3.

Fenestræ applicatur crassior Asser ligneus *N*, quo clauditur Apertura in Valvis Fenestræ. In *N* Apertura datur *Q*, quæ ab exteriori parte tegitur Chartâ tenui, Oleo illinitâ.

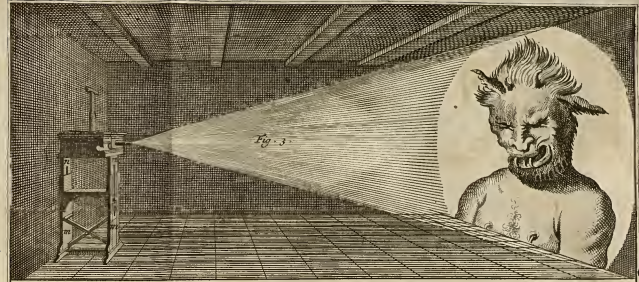
Asseri *N* applicatur *M* cum Tubo *T* ita, ut scissuris *LI*, *LI*, (quarum una in Figurâ tantum apparet) in Regulis *HG*, *HG*, respondeat interstitium inter Regulas *RP*, *RP*; ut Tabellæ cum Figuris commodè juxta Aperturam *Q* moveri possint. Tubo *T* inserun-

* 3429.
3430.

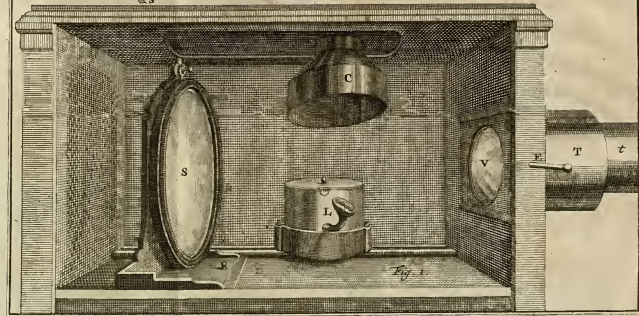
tur quæ supra sunt indicata *; & quæ exhibentur in Figurâ 3. in qua delineatur totius hujus Machinæ sectio per Axem. Charta Oleo illinita, est *CC*; Vitrum pictum *OO*; reliqua antea explicata sunt *, & iisdem literis hic notantur.

3442. Quando Radii solares in Chartam cadunt, Figuræ vividè illustrantur, & in Planum album, Fenestræ oppositum, exhibentur, ut in præcedenti Experimento *.

Si



TAB. CIX



Si Charta tollatur, propter Radios Solis obliquos,
non benè procedit Experimentum.

L I B E R V.

Pars IV. De Opaco, & Coloribus.

C A P U T XIX.

De Corporum Opacitate.

NUllum datur Corpus, cujus Partes minimæ non sint pel- 3443.
lucidæ; hoc in dubium nemo vocabit, qui Micro-
scopiis sæpe usus est: Partes quædam metallicæ, quæ
licet exiguæ, Lumen non transmittunt, si in Menstruis
dissolvantur, id est, in Partes multò minores dividan-
tur, translucidæ fiunt.

Partes Corporum omnium minimæ, id est, quæ ul- 3444.
timos, aut minimos, Poros separant, sunt perfectè soli-
dæ; de hisce hîc non agitur; sed ex Partibus his, reli-
ctis Interstitiis, Partes formantur majores, quæ relictis
majoribus Interstitiis conjunguntur; & ex quibus forte
majores Partes efficiuntur; quæ iterum formationi ma-
jorum inservire possunt, & sic ulterius; crescentibus
ipsis Partibus & Interstitiis inter has. Quando de Par-
tibus minimis loquimur, intelligimus Partes admodum
exiguas, quarum Pori certam non superant magnitudi-
nem; & per Poros intelligimus Interstitia, Poris ipsarum
Partium majora, quæ inter ipsas has Partes habentur.

Faci-

3445. Facili etiam Experimento probatur, Lumen per ple-
raque Corpora opaca transire posse.

EXPERIMENTUM I.

3446. Si in Cubiculo obscuro, in quod Lumen solare per
Foramen intrat, tegatur Foramen Laminâ tenui ligneâ,
per hanc transibit Lumen; Manus ipsa Foramini appli-
cata Lumen omne non intercipit. Hoc autem Expe-
rimento perfectè esse translucidas Partes in Corporibus
opacis non probatur; hoc enim in minimis Partibus
tantum obtinet.

3447. *Opacitas non oritur, ut vulgò creditur, ex eo, quod
Viæ, per quas Lumen transire posset, obturentur à Materiæ
Particulis; per singulas enim Corporis Partes minores
Lumen transit; inutilis etiam ad Opacitatem talis est
Luminis interceptio; ad Opacitatem requiritur Lumi-
nis Reflexio, & Deflexio à Lineâ rectâ, ad quod Se-
paratio duorum Mediorum tantum requiritur *.*

3448. Concipiamus Corpus constans ex Particulis minimis,
perfectè translucidis, quales sunt Particulæ ex quibus
Corpora constant *, Poris inter se separatis; Intersti-
tiaque aut vacua dari, aut repleta Medio, quod Vi refrin-
gente differt cum ipsis Particulis: si Lumen in hoc Cor-
pus penetret, omnibus momentis incidet in Superfi-
ciem Media, quæ Vi refringente differunt, separan-
tem; innumeras ergo patietur divisiones, dum singulis
vicibus, reflectitur, & refringitur *; & in Corpore di-
spersgitur ita, ut facile omne intercipiatur. Quoddam
sæpe transit, sed turbato omnino Motu rectilineo *.

3449. Videmus ergo *Opacitatem à Poris pendere; repletis e-
nim Poris, Medio ejusdem Vis refringentis cum Particulis i-
psis in Corpore, nullam in Corpore Lumen patietur Re-
flexio-*

flexionem, aut Refractionem, sed rectâ transibit; & *Corpus erit translucidum.*

EXPERIMENTUM 2.

Charta, si aquâ madefacta fuerit, magis fit translucida; hæc implet Poros, & minus quàm Aër Vi refringente cum Particulis Chartæ differt. Oleum eundem edit Effectum. 3450.

EXPERIMENTUM 3.

Detur frustum Vitri, duos Pollices crassum; dentur variæ Laminæ ejusdem Vitri, quæ, ad se mutuò applicatæ, omnes simul Crassitie duos Pollices non æquant; hæc quamvis politæ ab utraque parte minus, propter Aërem interjectum inter Laminas, erunt translucidæ, quàm frustum cujus omnes partes cohærent. 3451.

EXPERIMENTUM. 4.

Dentur, ex Vitro, ex quo Specula efficiuntur, Laminæ tres ad se invicem applicatæ, quarum quatuor Superficies, in quibus applicatio datur, attritu Arenæ asperæ factæ sunt; exteriores duæ sunt politæ. Laminæ hæc sunt opacæ. Si Chartæ, cui Litteræ sunt inscriptæ, aut in qua Figuræ delineatæ sunt, applicentur, nihil ex his percipimus. Si tunc dictæ asperæ Superficies Oleo Terebinthinæ illiniuntur, & iterum eodem modo ad se invicem, & Chartæ applicentur, Figuræ, quæ Vitris teguntur, distinctè satis apparent. Non tamen perfectè Lamellæ Vitreæ sunt translucidæ; Oleum Terebinthinæ cum Vitro non accuratè Vi refringente congruit; in transitu Luminis ex illo Oleo in Vitrum, Sinus Incidentiæ & Refractionis sunt proximè, ut 60. ad 59. 3452.

Distinctius autem videmus quomodo Corpora fiant translucida, in Experimento 1. Capitis VI. hujus Li- 3453.

- 2845. bri *; quia Oleum Olivarum eandem habet Vim refringentem cum Borace, cujus plura frustra adhiberi possunt.

3454. Confirmantur ulterius, & extra omne dubium ponuntur, quæ de Opacitate dicta sunt, innumeris Experimentis, quibus *Corpora perfectè translucida, separatione Partium*, non interveniente Corpore ullo Opaco, *Opaca sunt.*

EXPERIMENTUM 5.

3455. Agitetur Liquidum quodcunque, perfectè translucidum, quod in Spumam potest converti, donec in bullas extensum sit; statim opacum erit, ex interstitiis Aëre repletis.

EXPERIMENTUM 6.

3456. Refina Terebinthina, & Aqua, sunt Corpora translucida; commixta Corpus efficiunt opacum.

EXPERIMENTUM 7.

3457. Aqua & Oleum commixta sunt opaca; licet separata sint translucida.

EXPERIMENTUM 8.

3458. Vitrum quantumvis translucidum, si in Pulverem redigatur, fit opacum. Etiam ex rimis in Vitro hoc opacum est.

3459. In hisce omnibus clarè videmus Opacitatem dari, quia inter Partes translucidas interjacet Medium aliùs Vis refringentis; quod etiam in Nubibus observatur, quæ opacæ sunt ex Aëre inter Aquæ particulas interposito.

3460. Si hisce addamus, quæ de tenuium Laminarum Coloribus in sequentibus explicabimus, nova habebimus Experimenta, quibus solis plenissimè probatur Corpora

pora Lumen intercipere, quia ex Particulis tenuibus, Medio, quod Vi refringente cum ipsis Particulis differt, circumdatis, constant.

Corpora quædam opaca exiguam Luminis copiam reflectunt, reliquum Lumen, innumeris divisionibus, quas in Reflexionibus & Refractionibus memoratis patitur, in Corpore extinguitur: talia sunt *Corpora nigra*; si perfecte nigra darentur, nullum reflecterent Lumen; Corpus enim omne, si nullo illustretur Lumine, & ita nullos Radios reflectat, Nigrum apparet.

Corpora reliqua opaca Coloribus variis tincta videntur, quædam etiam translucida Coloribus tinguntur: Unde hi oriantur examinandum nunc est.

C A P U T XX.

De diversâ Radiorum solarium Refrangibilitate, & illorum Coloribus.

Corpora variis Coloribus ornata apparent, licet iisdem Radiis solaribus, qui ab illis reflectuntur, illuminentur: multa præterea Lucis phænomena, circa Colores, minimè negligenda dantur.

In his ad tria attendendum est: 1°. Ipsi Radii examinandi sunt, ut à Sole profluunt. 2°. Perpendendi sunt Radii post Reflexionem à Corporibus redeuntes. 3°. Inquirendum in constitutionem Superficierum Corporum diversè coloratorum.

Quod Radios spectat, prima horum proprietas, hic notanda, est, non omnes Radios, in circumstantiis similibus, eandem pati Refractionem.

XX XX X 2

DEFI-

DEFINITIO 1.

3466. *Radii, qui talem diversam Refractionem patiuntur, diversæ Refrangibilitatis dicuntur, & magis refrangibiles, qui magis Refractione inflectuntur.*

DEFINITIO 2.

3467. *Homogenei Radii dicuntur, qui Refrangibilitate inter se non differunt.*

DEFINITIO 3.

3468. *Heterogenei, qui non omnes aequaliter, in iisdem circumstantiis, Refractione inflectuntur.*

3469. *Sit inter AB & CD Radius solaris, ex innumeris aliis, inter se parallelis, constans; non omnes hi æqualem patiuntur Refractionem, si enim obliquè in Superficiem BD Medii magis refringentis incident, quidam inter BE & DG refringuntur, & juxta hanc Directionem in hoc Medio moventur; alii magis inflectuntur, & inter BF & DH, juxta harum Linearum situm, Motum dirigunt; nulla denique Directio concipi potest intermedia, juxta quam Radii quidam non moventur, in singulis Punctis inter B & D: ita ut Radius, quantumvis exiguus, Refractione in innumeros alios dividatur; quia*
 3470. *omnis Radius, ut à Sole profluit, quantumvis exiguus, heterogeneus est, & constans ex innumeris minoribus Radiis, refrangibilibus juxta omnes gradus Refrangibilitatis.*

- Radii memorati paralleli, incidentes in Superficiem planam BD, Refractione moventur inter BE & DH; quæ Lineæ divergunt inter se, & continuatæ magis ac magis separantur; ita ut Radii memorati Refractione dispergantur. In N. 2859. Radios consideravimus homogeneos, ut ubique in totâ Parte 2^{da}. hujus Libri; in unico casu*
 3471. *diversam Refrangibilitatem indicavimus*: ita exigua est*
 3472. *diffe-*

differentia Refrangibilitatis in Radiis solaribus, ut in præcedentibus negligi potuerit. Quid in homogeneis Radiis obtineat etiam prius fuit examinandum, & quid ex diversâ Refrangibilitate in Propositionibus mutandum sit, unusquisque facillè videbit.

Ut hæc Radiorum diversa Refrangibilitas ad Oculum 3472. pateat, augenda est divergentia memorata; quod fit, si Radii memorati incidant in Superficiem EH, Medium, majori Vi refringente præditum, terminantem, & hoc à minus refringente separantem, quæ cum Superficie BD Angulum quemcunque efficit, qui tamen, si de Vitro agatur, minor esse debet octoginta gradibus; Superficies autem EH ad BD ita inclinatur, ut in illam Radii magis refrangibiles obliquius incidant, quam minus refrangibiles; ita ut illi, transeundo in Medium minus refringens, ex duplici causâ, majori Refrangibilitate & majori Inclinatione, magis detorqueantur, & ab aliis magis divergant. Radii minus refrangibiles inter BE & DG, secundò refracti, inter EI & GL Motum continuant; alii inter FM & HN: in quo casu, si, ad distantiam quindecim aut viginti Pedum, in Planum hi Radii cadant, sensibilibus maximè & minimè refrangibiles separantur, & totum intermedium spatium Radiis, mediâ Refrangibilitate præditis, illuminatur; quod Experimentis demonstramus, adhibito Prismate triangulare vitreo, per quod Radius transmittitur perpendiculariter ad Axem, & cujus latera designant Lineæ BD & EH.

Experimenta autem, quibus in hisce indigemus, in Lo- 3473. co obscuro sunt instituenda, intromisso Lumine per Foramen angustum, ut in Experimentis Capitis 3. hujus Libri;

X x x x x 3

ali-

aliquando etiam Foraminibus duobus simul utimur. Quomodo agendum quando Helioſtata adhibetur antea diximus *. Etiam indicavimus quomodo procedendum, quando ſine hac Experimenta demonſtranda ſunt *; hoc tamen nunc diſtinctius exponam.

3474. In valvis quibus Fenestra clauditur Apertura efficitur
TAB. CX. quadrata, cujus latus eſt quatuor aut quinque Polli-
Fig. 5. cum, quæ clauditur Tabellâ ligneâ, ut T, mobili in-
ter Regulas, ut mutari poſſit, quia variæ deſiderantur.

3475. In hac, quam nunc exhibemus, Foramen datur, cujus Diameter valet tres quartas Pollicis partes; à parte poſticâ excavatur, ut ipſi inferatur Vitrum Ob-
jectivum Teſcopii ſedecim, aut viginti, Pedum, quan-
do neceſſe eſt. A parte anteriori quoque excavata eſt Tabella T, ſed parum, ut ipſi inferatur Orbis æneus ten-
nuiſ L; qui perforatus eſt, ſed non in medio; Foramen-
que huius congruit cum Foramine in T. Cum hoc Orbe alius minor concentricus *m*, & circa Centrum mobilis, conjungitur. Dantur in hoc Foramina varia in-
æqualia, quæ ſucceſſivè, dum Orbiculus rotatur, tranſ-
eunt in *f* ita, ut ad libitum, per Aperturam majore-
rem aut minorem, Lumen in Cubiculum intromittatur.

3476. Quando per duo Foramina Radii intromittendi ſunt, aliam adhibemus Tabellam ligneam; in qua major cir-
cularis datur Apertura, quæ Orbe æneo clauditur; hic in illâ volubiliſ eſt, ut ſitus duorum Foraminum, quæ in Orbe hoc dantur, mutari poſſit.

3477. Hac etiam aliâ Methodo uti poſſumus, Aperturam
TAB. CX. quadratam in valvis Fenestræ claudimus. Lamellâ æneâ
Fig. 6. T, cujus facies poſterior exhibetur in *t*; in qua notavi-
mus

mus magnitudinem, $abde$, Aperturæ memoratæ. Valvæ excavantur, ut recipiant Laminam T , quæ Pessulis minoribus b, b, b , firmatur. In medio Foramen datur f , & in Angulis alia quatuor g, g, g, g , quorum Diametri sunt trium partium quaratarum Pollicis; sed quæ variari possunt, & claudi, Lamellis m, n, n, n, n , volubilibus circa Centra c, c, c, c, c .

Quando Lens Objectiva Telescopii, supra memorata *, adhibenda est, hæc inter Cochleas i, i, i , retinetur. 3478. * 3475.

In Experimentis sequentibus utimur Prismatibus, volubilibus circa Axes de quibus supra *. 3479. * 3249.

Prisma tale AB imponitur Sustentaculo ligneo, quod in S exhibemus. Prisma ad varias altitudines Sustentaculo imponi potest, & Cochleâ C firmari. 3480. TAB. CX. Fig. 7.

Prisma etiam in situ verticali potest disponi, intruditur tunc cuspis, ad partem B prominiens, in Foramen b , & scissuræ a inseritur cuspis C , potestque Cochleâ Prisma firmari. 3481.

Sustentaculo huic jungitur, dum Sulco dc , & simili huic opposito, inseritur, Tabella T , cujus facies t Prisma versùs disposita est. In Tabellâ hac duæ dantur Aperturæ D & E , quæ clauduntur Regulis d, e , quæ inter alias minores moventur; Regulæ illæ perforatæ sunt in f & g ; Foraminumque Diametri parum octavam Pollicis partem superant. Aliquando duo, etiam tria, Sustentacula desiderantur, sed in aliis hisce satis est, si Prisma possit applicari ad unicam, & quidem illam, quam hic exhibemus, altitudinem; satis quoque est, si duo ex Sustentaculis sint Tabellis instructa. 3482. TAB. CXI Fig. 7. 8.

EXPERIMENTUM I.

In Cubiculum intromittitur Radius, & hic dirigitur fur- 3483. TAB. CXII Fig. 1.

sursum ita, ut cum Horizonte efficiat Angulum circiter quadraginta Graduum; Foraminis autem, per quod Radius transit, Diameter quadrantem Pollicis superat. Transmittitur Radius per Prisma P, impositum Sustentaculo S *, quod Mensæ mobili M * insitit, ut ad desideratam attollatur altitudinem. Radius dirigitur perpendiculariter ad Axem Prismatis, quod ita disponitur, ut Radius transire possit eo modo, qui in Fig. 4. TAB. cx. exhibetur; id est, ut ad utramque Superficiem Prismatis æqualiter inclinetur.

3484.

Radius hic perpendiculariter cadit in Chartam albam T, super Limbo ligneo rectangulo extensam, qui cohæret cum Pede P, & attolli & deprimi potest, & ad desideratam altitudinem firmari *. Cum verò Radius, transeundo per Prisma, dispergatur, Imaginem efficit oblongam, quæ ut distinctè percipiatur, Charta ad distantiam sedecim aut viginti Pedum à Prismate removeri debet.

3485.

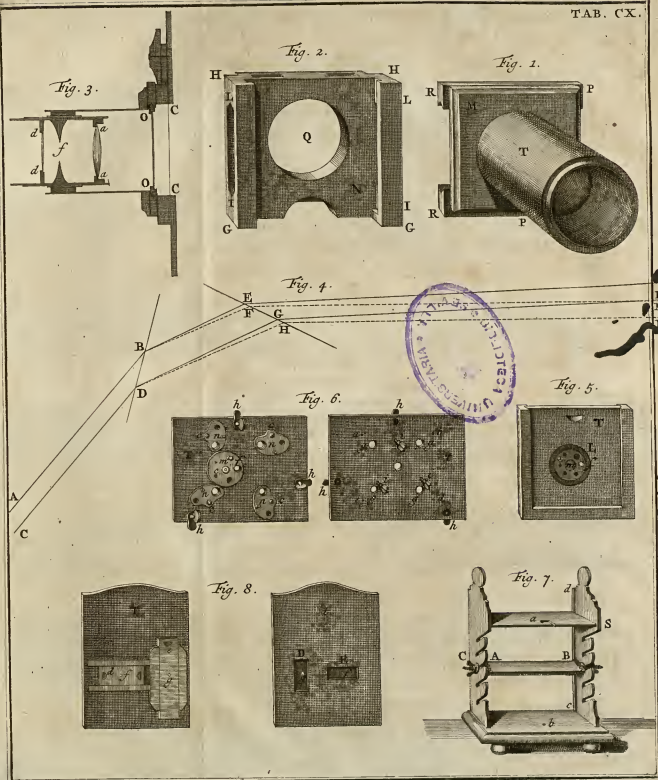
Determinamus situm Prismatis requisitum, & ante indicatum, si paululum circa Axem agitetur Prisma ita, ut Imago adscendat, quæ, continuatâ eâdem agitatione, postea descendit; firmari autem Prisma debet, quando Imago ad maximam pervenit altitudinem, antequam iterum descendat.

3472.

Quomodo hæc oblonga Imago efficiatur, ex ante explicatis * deducitur; sed hoc ipsum nunc distinctius explicabo.

3486.
TAB CXI.
Fig. 2.

Sit C punctum Plani, Foramini paralleli, in quod incurrit Radius, qui à Centro Solis, per Centrum Foraminis, quod circulare ponimus, transit. Omnes Radii, qui à reliquis Superficie Solis punctis, in Centro Forami-



raminis primum Radium interfecant, & in Planum incurrunt, ibi efficiunt Imaginem Solis abd , cujus Diameter, remoto Plano decem Pedibus à Foramine, unum Pollicem superaret; & quæ augetur juxta rationem dictæ distantiae auctæ.

Radii, qui per singula Puncta Foraminis transeunt, similem dant Imaginem; & harum omnium Centra dantur in Circello æquali ipsi Foramini; omnes enim Radii à Centro Solis procedentes pro parallelis habentur. Omnes ergo Imagines simul efficiunt Imaginem ABD , quæ juxta Limbum debilitatur, & cujus Diameter superat Diametrum memoratæ Imaginis, quantitate, quæ valet Diametrum Foraminis.

Si Radii hi essent omnes homogenei, cùm in ultimo Experimento æqualiter, in ingressu & egressu, ad Prismatis Superficiem inclinenter, tantum omnium directio mutaretur, & in Plano similem Imaginem albam pingerent. Sed heterogenei sunt Radii, qui per Prisma transeunt, & maximè refrangibiles Imaginem exhibent $abde$, quæ in Exp^o. magis depressa est; dum minimè refrangibiles Imaginem efficiunt $ABDE$. Radii Refrangibilitatum intermediarum, intermedias dant Imagines, quarum Centra integram Lineam Cc occupant. Hæ Imagines conjunctim formant Imaginem oblongam in præcedenti Experimento exhibitam; & nisi tales innumeræ darentur Imagines, non ad latera Lineis rectis Imago terminaretur. Quamvis autem Imago hæc Lineis rectis ad latera terminetur, non tamen termini distincti sunt; quia Imagines, peculiare circinatæ non sunt *: in extremitatibus verò, A & e , per integrum Semi-circulum Lumen debilitatur, & confusi admodum sunt hi Imaginis termini.

Y y y y y

Ima-

3487.
TAB. C.
Fig. 3.

* 3486.

Imaginem tamen facile habemus ad latera distinctè terminatam.

EXPERIMENTUM 2.

3488. Firmatur in Foramine Vitrum Objectivum Telescopii, ante memoratum*, & hac solâ circumstantiâ Experimentum hoc cum præcedenti differt. Positâ enim Chartâ, aut Plano albo, ad justam Distantiam, terminatur distinctè Imago.

3489. Si enim sublato Prismate, in Planum cadat Solis Imago, & Planum à Vitro removeatur ad Distantiam, ad quam Vitrum colligit Radios parallelos à singulis Punctis Disci solaris procedentes, dabitur circinata Solis Imago, ut de aliis Objectis vidimus*.

Quando Radii per Prisma transeunt, oblonga efficitur Imago ex innumeris Imaginibus benè terminatis.

3490. Quæ de diversâ Refrangibilitate in Vitro vidimus*, eodem modo in aliis Mediis observantur.

EXPERIMENTUM 3.

3491. Ex tribus Lamellis vitreis efficitur Pyxis P, cujus Fundus est æneus; construitur hæc ut supra vidimus*. Anguli, quos plana efficiunt, sunt 50. 60. & 70. Gr.

Infunditur Fluidum quodcumque, ut Spiritus Vini, Oleum Terebinthinæ, &c.; & Prisma efficitur triangulare, ex ipsâ Materiâ, quæ in Vas infunditur, cujus Figuram hæc adipiscitur.

3492. Radio solari, in locum obscurum intromisso, ut in præcedentibus Experimentis, & in hoc indigemus; sed horizontaliter dirigendus est.

Transmittitur hic per Prisma, aut Pyxidem memoratam, quæ si vacua sit, rectâ transit Lumen, sed si Fluidum contineat deflectitur, ut supra explicavimus*.

Dispo-

Disponitur Prisma, ut Lumen æqualiter ad utramque Superficiem, per quam transit, inclinetur *; & Lumen, si in Planum cadat verticale, ad Distantiam sedecim aut viginti Pedum à Prismate positum, Imaginem dabit oblongam, ut in præcedentibus Experimentis, sed horizontalem, cujus longitudo diversa erit, pro diverso Angulo, quem efficiunt Superficies, per quas Lumen transit, & pro diversâ Vi refringente Fluidi, Prismate contenti.

EXPERIMENTUM 4.

Detur Spectator, qui ad Distantiam sedecim aut viginti Pedum, intueatur Foramen, per quod Lumen in Cubiculum intromittitur, rotundum illud apparet; si per Prisma observatio fiat, ita, ut Radii à Foramine procedentes, post Refractiones, similes illis quas Lumen in Experimentis memoratis patitur, ad Oculos perveniant, Foramen oblongum apparebit. Situs Prismatis detegitur, si, posito hoc in situ horizontali & acie supernè, ita, ut Foramen attollatur, paululum circa Axem agitetur, quo motu adscendit & descendit Imago Foraminis, & Prisma retineatur in situ, in quo Foramen omnium minimè elatum apparet. Potest etiam Prisma in contrario situ disponi.

Probat hoc Experimentum, æquè ac præcedentia, diversam Radiorum Refrangibilitatem; nam, Radiis homogeneis uniuscujusque Refrangibilitatis, Foramen apparet ex loco remotum, sed circulare.

Radii, qui variam patiuntur Refractionem, juxta varias directiones Oculos intrant, & Imagines dantur diversæ, quæ conjunctæ Imaginem oblongam, quæ verâ videtur, efficiunt.

Yy yy y 2

Præ-

3494. Præter diversam Radiorum Refrangibilitatem, & aliam notabilem inter Radios differentiam præcedentia Experimenta quoque demonstrant.
3495. *Diversa Radiorum Refrangibilitas cum diverso Colore conjuncta est; & singuli Radii, prout magis aut minus Refractione inflectuntur, Colorem sibi peculiarem habent.*
3496. Circa Colores notandum, quod circa alias Sensationes jam fuit notatum *; Colores sunt Perceptiones, quæ nihil cum Radiis, quibus excitantur, commune habent: definiendum ideo, quid per Radios coloratos, & Objecta colorata intelligamus.

DEFINITIO. 1.

3497. *Objectum illo Colore tinctum dicitur, cujus Idea, Radius ab Objecto reflexis, in Mentem excitatur.*

DEFINITIO. 2.

3498. *Radii homogenei, qui in Retinam incurrentes, Ideam alicujus Coloris in Mentem excitant, vocantur Radii illius Coloris.*
3499. Dicimus Radios Ideam excitare; intelligimus, Radios Fibras agitare, &, datâ hac agitatione, Ideam Menti præsentem esse.
- Radiorum Colores immediatè detegimus in sæpius memoratâ oblonga Solis Imagine; hæc enim Imago diversis Coloribus tingitur.
3500. *Qui Radii minimè Refractione à Viâ deflectuntur, Rubri sunt; reliqui Colores hoc ordine sequuntur, Aureus, Flavus, Viridis, Cæruleus, Indicus, Violaceus, cujus ultimi Coloris sunt Radii maximâ Refrangibilitate præditi.*
3501. *Oblonga Solis Imago, ut dictum, efficitur ex innumeris Imaginibus rotundis: si harum Diametri minuantur, quod fit interceptis Radiis solaribus ita, ut soli per*

Pris-

Prisma tranſeant, qui ab exiguâ parte Superficieï Solis procedunt; non mutantur Centra Imaginum peculiarium oblongam formantium; idcirco longitudo *ab* Imaginis, inter Lineas parallelas, non mutatur; & hæc ſola ſupereſſet, ſi infinitè parva daretur Imaginis latitudo ita, ut hæc longitudo ſola conſideranda ſit in determinandis Colorum limitibus in ipſâ Imagine. Hi in hac Figurâ Litteris *a, b, c, d, e, f, g, h*, notantur, & numerus, unicuique Colori adſcriptus, ſpatium, ab hoc in Imagine occupatum, designat, diviſâ totâ Imaginis longitudine in partes 360.

Radii in ipſâ Imagine oblongâ quidem ſeparantur; ſed ubique tamen; multæ circulares Imagines peculiareſ confunduntur, & nullibi perfectè homogenei ſunt. 3503.

Quando Latitudo Imaginis methodo ſtatim indicatâ * minuitur, circuli omnes minores fiunt; & minori numero confunduntur, & illi, qui confunduntur, minus Refrangibilitate differunt; quare in totâ Imagine magis homogenei ſunt Radii, & Colores perfectiores; ſed etiam debiliores. 3504.

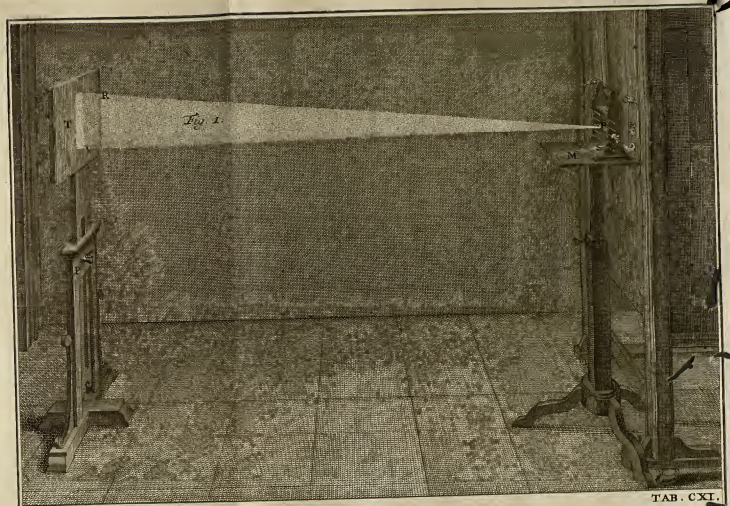
Perfecti quoque eo magis ſunt Colores in Imagine, quo Foramen, per quod Radii intromittuntur, eſt minus; quia etiam ubique minuitur numerus Imaginum, quæ confunduntur *, & diverſam Refrangibilitatem habent; Imago etiam debilitatur. 3505.

Parum tamen perfectiores ſunt Colores hac Methodo; prima antepoſenda eſt *. 3506.

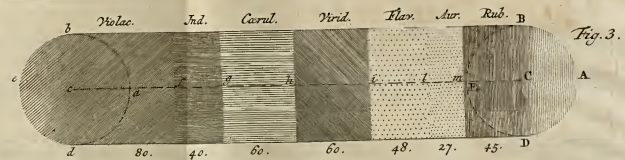
Si autem magis vividos & ſimul magis homogeneos deſideremus Colores, in ſequenti Experimento hoſ habemus.

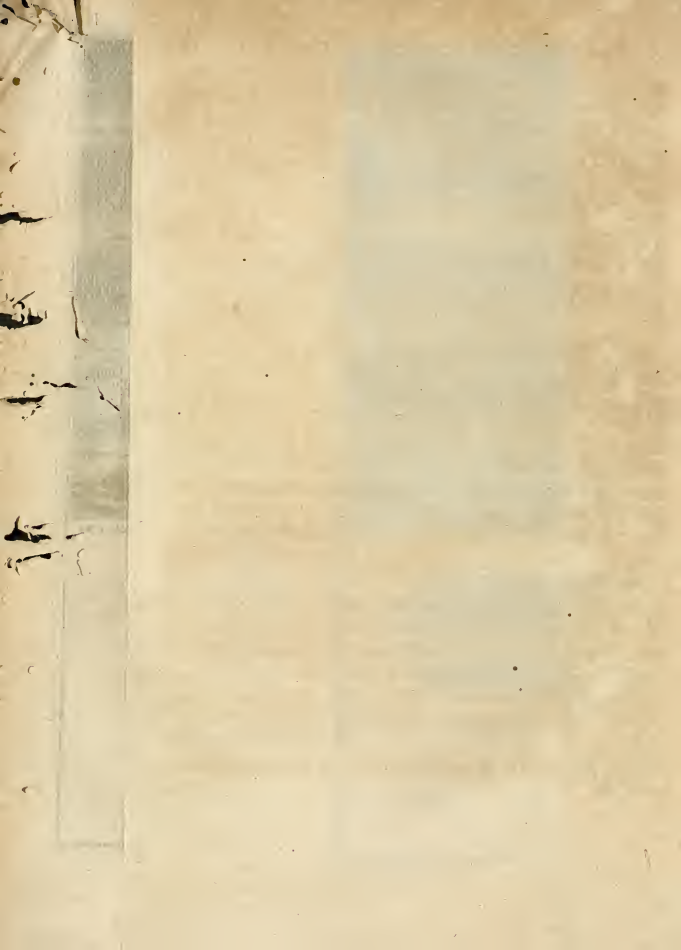
EXPERIMENTUM 5.

3507. ^{TAB. CXII. Fig. 1.} Radii à Sole procedentes intromittuntur in Cubiculum tenebrosum per Foramen, cujus Diameter octavæ Pollicis parti circiter æqualis est; diriguntur hi horizontaliter, & ad Distantiam octo Pedum à Foramine cadunt in Lentem convexam L, quæ Parallelos Radios colligit ad Distantiam quatuor Pedum; si hi Radii incurrant in Planum album ad æqualem Distantiam octo Pedum à Lente, dabunt Imaginem Foraminis huic æqualem *.
3508. ^{3035. 3045. 3481. 3484.} Si verò Radii, post Lentem, Prismate verticali P * intercipientur, deflectuntur, & disperguntur *, efficiuntque Imaginem coloratam R V; agitatione Prismatis circa Axem quæritur situs, in quo minimè Radii deflectuntur, & firmatur *; disponitur Charta T *, ut in hanc Lumen perpendiculariter cadat; & removeatur, donec Imago circinata sit.
3509. ^{3507.} Imago hæc exiguam latitudinem habet, quia constat ex Imaginibus indicatæ * æqualibus; vivida est; & cum minori numero Imagines homogeneæ confundantur; Lumen ubique minus heterogeneum est quàm in Experimentis præcedentibus.
3510. ^{TAB. CXII. Fig. 2.} Æquè puram, sed magis latam, habemus Imaginem, si Lumen transeat per Scissuram verticalem, cujus altitudo Pollicem superat, & cujus latitudo æqualis est Diametro Foraminis, quod in Experimento adhibuimus. Potest quoque Scissura ulterius coarctari, & tunc ubique Lumen magis homogeneum est in Imagine, quæ nunc Parallelogrammum efficit, cujus latitudo altitudini Scissuræ æqualis est.
3511. Si Scissura hæc Trianguli æquicruris, cujus basis collata



TAB. CXI.





collata cum altitudine exigua est, Figuram habeat, Imago per totam longitudinem magis vivida est juxta unum latus, & debilitatur alterum versùs; quia illam partem versùs coarctatur Scissura, per quam Radii transeunt: quare juxta rationem, juxta quam Lumen debilitatur, etiam magis homogeneous est Lumen.

*Demonstratio, antea data *, de constanti ratione inter Sinus Angulorum Incidentiæ & Refractionis, ad Radios quoscunque homogeneos referri debet; non enim ad determinatum quemdam gradum Refrangibilitatis restringitur; pro diversâ tamen Refrangibilitate, ratio hæc variat; ut ex Experimentis hujus Capitis clarè sequitur.* 3512.
2809.

Refrangibilitatem autem & Colorem in singulis Radiis, omni modo esse immutabiles; id est, nullis Refractionibus, nullis Reflexionibus, aut permixtionibus quibuscunque, variari, Experimentis in tribus Capitibus sequentibus demonstrandis, plenissimè constat. 3513.

C A P U T XXI.

Radios non Refractione mutari.

D*iversam Radiorum Refrangibilitatem, ut & horum Colorem, his ipsis inherere, & non à Medio refringente has qualitates pendere, nunc Experimentis demonstrabimus, quibus constabit, Radios, qui in uno casu maximam patiuntur Refractionem, in aliâ Refractione quacunque maxime à Viâ deflecti.* 3514.
3515.

EXPERIMENTUM I.

Radius, ut in primo Exp. Capitis præcedentis per Pri-

3516.
TAB.
CXII.
Fig. 3.

Prisma transmittitur, hic dispergitur, & in plures dividitur, qui efficerent Imaginem oblongam si in Planum album caderent*; verum intercipiuntur à Prismate verticali CD, ad Distantiam quamcunque à primo posito; quo tamen minor est Distantia, eo magis sensibile est Experimentum.

Radii per secundum hoc Prisma lateraliter deflectuntur; & agitato Prismate, donec Deflexio sit omnium minima, firmetur Prisma; & cadant Radii perpendiculariter in Chartam albam.

3517. Radii nunc eodem modo per secundum Prisma, ut per primum, refringuntur, non tamen eodem modo disperguntur, quod quadratam daret Imaginem; hæc autem inclinatur in RV, Radiis in V maximè à Viâ deflexis, ut in Refractione per primum Prisma.

3518. Datur & alia diversa Radiorum Refractio, quæ non à Radiis sed à Medio pendet. Crystalli & Silices translucidi, an omnes non affirmo, miram hanc proprietatem habent, in Refractione Radium unumquemque homogeneous dividunt in duos; quæ separatio non tantum in diversis Corporibus, & in diversis Radiorum Inclinationibus est diversa; sed differt etiam in eodem Corpore, & eâdem Inclinatione, pro diverso situ Superficieï refringentis, & Radii refracti, respectu Fili Lapidis; sed neque Color neque Refrangibilitas tali duplici Refractione, & Luminis divisione, mutantur.

EXPERIMENTUM 2.

3519. Experimentum hoc fuit institutum cum Prismate purissimo, ex Angliâ transmissio, ex Silice translucido Brasiliano (*Brasil-Pebble*).

Prisma hoc æquiangulum est, & repetito Experimento

mento 1. Capitis præcedentis cum hoc Prismate, loco Prismatis vitrei, positoque hoc, ut Axis horizontalis esset; tria diversa observavi Phænomena, pro diverso Angulo, qui superior erat: semper Refractio duplex degebat, & duas Imagines oblongas dari percipiebatur; sed quæ separatæ non erant.

In primo Prismatis situ, superior Imaginis pars Colore rubro puro tincta erat, inferior violaceo, in toto spatio intermedio, eisdem dari Colores, quos antea habuimus, apparebat, sed confusi & permixti hi ita erant, ut indicarent, duas dari Imagines coloratas, quæ non conveniebant. 3520.

In secundo Prismatis situ, Imagines minus conveniebant, & Color ruber superioris Imaginis magis separabatur, ut & violaceus inferioris, longiorque erat Imago. 3521.

In tertio situ Prismatis, multum extensa fuit Imago, & ambæ magis separatæ erant ita, ut ruber Color integer, ut & aureus, & pars flavi superioris Imaginis, supra Imaginem inferiorem attollerentur; quo etiam contingebat, violaceum, & partem indici Coloris, huius Imaginis separari; reliquum integræ Imaginis admodum confusum erat. 3522.

TAB.
CXII.
Fig. 4.

Servato Prismate in hoc situ, transmisi Radios, ex hoc exeuntes, per Prisma vitreum verticale, ut in præcedenti Experimento *. Hac Refractione ambæ Imagines fuere inclinatæ, & omninò separatæ. 3523.

* 3516.

Hæ Imagines erant parallelæ, & Colores respondebant in lineis verticalibus, & quidem ita, ut constaret, rubrum Colorem utriusque Imaginis omnium minimè, in secunda Refractione, fuisse deflexum, & æqualiter 3524.

TAB.
CXII.
Fig. 5.

Zz zz z

in

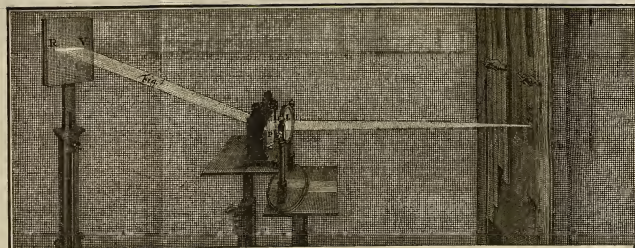
in utraque Imagine. Sic etiam uterque Color violaceus eandem habebat, & omnium maximam, Refrangibilitatem.

3525. Quamvis his Experimentis satis constet, Refractione Colorem & Refrangibilitatem non mutari, quod quoque confirmatur multis Experimentis, in sequentibus memorandis; nihilominus hic unicum ulterius Experimentum addam, quod à plurimis sine successu fuit tentatum, sed quod, adhibitis cautelis necessariis, semper bene procedit.

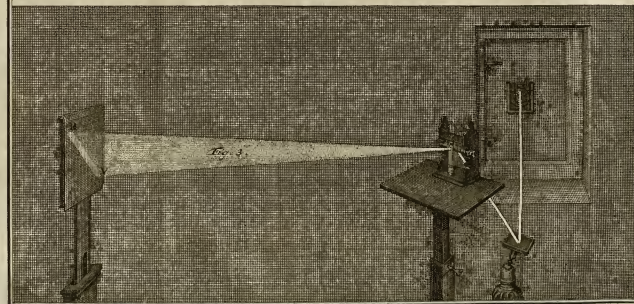
EXPERIMENTUM 3.

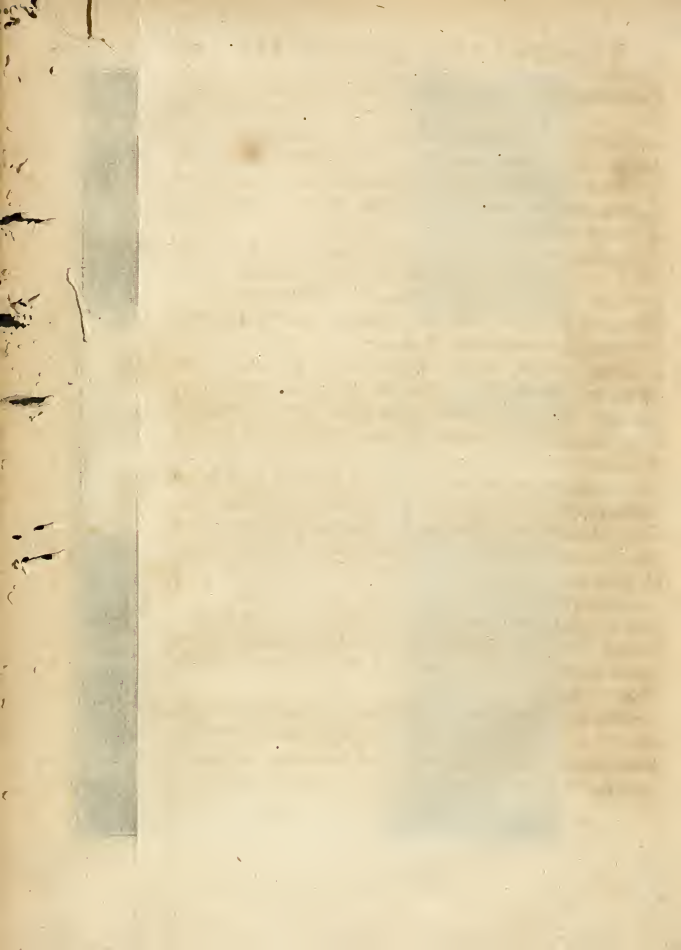
3526. Transmittitur Radius Luminis per Prisma, ut in primo Experimento Capitis præcedentis *; Foramen autem, per quod Lumen intrat, majus est, & ipsius Diameter Semi-pollicem superat: Lumen ex Prismate dum exit, cadit in Superficiem Tabellæ T *, quæ Radios intercipit, relictis tantum illis, qui per Foramen g, * transeunt. Hi nondum sunt separati; quia Foramen hoc parum à Prismate distat: disperguntur tamen, & Imago oblonga RV, ad distantiam decem aut duodecim Pedum, cadit in Tabellam cum Sustentaculo secundi Prismaticis cohærentem *: quod Sustentaculum ita disponitur, ut Foramen g, quod cum g respondet, in ipsâ Imagine detur, & quidam Radii per illud transeant, qui in secundum Prisma horizontale incidunt, cujus Refractione deorsum, aut sursum ut in hac Figurâ, diriguntur, & in Chartam albam cadunt. Agitando paululum circa Axem primum Prisma, successive Radii omnium Colorum per Foramen g transeunt, & secundo Prismate refringuntur.

3527. In hac secundâ Refractione nulla datur Radiorum disper-



TAB. CXII.





dispersio; Imago S, quando Charta inclinatur, ut perpendiculariter Lumen in hanc cadat, est rotunda, & unius Coloris; illius nempe, qui per g transit; Refrangibilitas quoque in hoc casu non mutatur, & Macula S locum ita mutat, dum Color mutatur, ut pateat Radios rubros omnium minimè refringi, violaceos omnium maximè.

Variari potest hoc Experimentum, & cum Prisma-
tibus verticalibus tentari; in hoc casu, Radius, qui in
primum Prisma cadit, horizontalis desideratur: tunc
Foramina f & f^* , adhiberi debent, quæ in Lamellis
horizontaliter mobilibus dantur. 3528.
* 348.

Etiā relicto primo Prismate, & transmissio Lu-
mine per Foramen g , secundum Prisma verticaliter
potest disponi, & Lumen, quod per Foramen f transit,
lateraliter deflecti. Experimentum eodem modo semper
procedit. 3529.

Lumen transmittimus per duo Foramina angusta, ut
Directio illius benè determinetur, & omnes Radii ean-
dem Directionem sequantur. Foramen hac de causâ
magis amplum desideratur, per quod Lumen intro-
mittitur, quàm in præcedentibus Experimentis, ne
nimium debile sit Lumen, quod per g transit. 3530.

Foramina illa minora adhibentur, quæ sunt in Lamel-
lis mobilibus perpendiculariter ad Directionem Axeos
Prismatis, ut Foramina accuratè Prismatibus responde-
re possint. 3531.

Cum Experimentum hocce non eundem successum
semper habeat, & Mariotte, in Experimentis Physicis
admodum versatus, affirmet, post secundam Refractionem
Radii cujuscumque, diversos iterum apparere Co-
lores, 3532.

lores; quædam monenda erunt, & de cautelis observandis distinctius agendum.

3533. Si cum Radiis alicujus Coloris, minori copiâ Radii aliorum Colorum permixti fuerint, non eo ad sensum mutatur Color; quia Lumen vividum impedit, quo minus debile sensibile sit; si tamen Radii tales, qui ad Oculum pro homogeneis habentur, transeant per Prisma, separantur, & Colores tunc sensibiles fiunt: nisi ergo homogenei sint Radii, qui in secundum Prisma incidunt, necessariò, ut à Mariotte describitur, succedit Experimentum; sed nihil ex tali Experimento posse concludi quis non videt, si, servatis necessariis cautelis, successus sit ille, quem nos supra descripsimus * ?

3534. Prismata, præcipuè primum, adhibenda ex Vitro purissimo; aliter Reflexiones Radiorum dantur in ipso Prismate, & in exitu Lumen heterogeneum cum homogeneo ubique permixtum datur, quod, dum separatur, turbat Experimentum.

3535. Cavendum, ne ullum Lumen, præter Radium in Experimento memoratum, Cubiculum intret; si enim Radii tales quicumque permixti sint cum iis, qui Imaginem efficiunt, Experimentum procedere benè non potest.

3536. Cavendum quoque, ne Experimentum instituatur, quando Cælum non satis est serenum; tunc enim inter ipsos Radios directè à Sole procedentes plures dantur, qui diversas sequuntur Directiones; quod præcipuè contingit, quando Nubes dantur in viciniis Solis, quæ Lumen satis vividum reflectunt.

C A P U T XXII.

Radios nullâ mutari Reflexione.

Reflexione Radios non mutari, Experimentis probamus. 3537.

EXPERIMENTUM I.

Datâ Imagine Solis oblongâ, Coloribus homogeneis tinctâ *, cadant successivè hujus Colores diversi in Superficies diversorum Corporum, Ex. gr. Panni diversi Coloris, sive serici, sive alijs; etiam adhiberi possunt Corpora quæcunque picta, aut ipsi Pulveres quibus utuntur Pictores; in omnibus hisce casibus Radii in Reflexione servant Colorem suum; Rubri tales manent, sive à Corpore rubro, sive à cœruleo, reflectantur; magis quidem obscurus & fuscus est Color, quando Color Radiorum cum Corporis Colore non convenit, ille tamen non mutatur. 3538.

S U S T E N T A C U L U M,

Pro duobus Prismatibus.

Pedi Ligneo P duæ lignæ insistent Columnæ, Pedem unum circiter altæ, quæ Lignum transversum M M sustinent. Minoribus Columnis G, G inferius Prisma AB * imponitur, quod volubile est circa Axem, & Cochleâ in c firmatur. 3539.

Secundum Prisma EF *, simile est priori; cum hoc conjungitur Ansa H; transmittitur cuspis n, quæ unam Axeos extremitatem efficit, per Foramen in Ansæ extremitate. Cuspis altera o inseritur incisioni oblique

Zz zz z. 3. deor-

deorsum tendenti, & Prisma Cochleâ *m* firmatur. Sustinetur Ansa, cum Prismate, auxilio Lamellæ cupreæ L, quæ attolli, & deprimi potest, & quæ Cochleâ N retinetur.

3541. Ita Ansa H cum Lamellâ L cohæret, ut Prisma, servato situ horizontali, cum Ansâ volubile sit circa lineam verticalem per *p* transeuntem: firmaturque Ansa Cochleâ I. Motum hunc ultimum vocabimus Conversionem Axeos Prismatis superioris.

EXPERIMENTUM 2.

3542. Intromittimus Lumen in Cubiculum obscurum per duo Foramina *, eodem modo ut per unum in Experimento 1. Capitis xx. Radius inferior transmittitur per Prisma inferius, & exhibet oblongam Imaginem. Prisma superius, motu Laminæ / attollitur, aut deprimitur, & ad illam altitudinem firmatur, ut alter Radius in hoc incidat; hujus ope efficiamus secundam

- * 3541. Imaginem; quam, convertendo Axem Prismatis *, disponimus, ut lateraliter Imagines jungantur; tunc, agitatione Prismatis uniûs circa Axem, deprimimus unam Imaginem ita, ut hujus Color rubeus respondeat cum violaceo alteriûs Imaginis. Remotâ Chartâ, quæ Rectangulum ligneum tegebat *, disponenda est superior Rectanguli Regula LL, ut dictæ Maculæ, rubea una R, & violacea altera V, in partem mediam Regulæ cadant. * Hæc ibi alba est, de cætero, cum reliquo Rectangulo & Pede, nigra est.

3543. Si nunc Spectator ad distantiam sedecim aut viginti Pedum has Maculas R, & V, intueatur, ad illa attendendo, quæ supra indicavimus *, violaceam Maculam videbit in *v*, & rubeam minus ex loco remotam

ram in r ; ita ut in Colore & Refrangibilitate mutatio nulla detur, quamvis Radii sint reflexi.

Partes Imaginum, quæ supra & infra Regulam LL 3544. transeunt, in planum nigrum cadere debent, ne Experimentum turbent.

Omnium tamen optimè Experimentum hoc procedit, quando adjacet aliud Cubiculum obscurum, in quod hi Radii penetrare possint. Si tunc Spectator paululò obliquè Maculas intueatur, nihil ex inutili Lumine ad ipsum reflecti potest. 3545.

EXPERIMENTUM 3.

Experimentum hoc etiam omnium optimè procedit, si duo Cubicula dentur, janua tantum separata, & ambo obscura. Tunc, Prismate ad distantiam sedecim aut viginti Pedum à janua disposito, Radii separantur, ut Imago oblonga Solis efficiatur *, quæ in alio Cubiculo ad distantiam triginta & aliquot Pedum à Prismate in Chartam cadit in RV. 3546.

TAB.
CXIV.
Fig. 2.

* 3483.

In Chartâ hac T ductæ sunt Lineæ nigræ, inter se parallele, & latæ circiter decimam sextam Pollicis partem, quæ illuminantur distâ oblongâ Imagine Solis, juxta cujus longitudinem Lineæ dispositæ sunt. Datur ulterius Lens convexa, Diametri quinque aut sex Pollicum, qualem supra adhibuimus *; aut, si hæc minus commoda sit, magis convexam adhibemus, quæ Radios rubros, à Puncto Radiante à Vitro sex Pedes distanti emissos, ad distantiam æqualem colligit. Si Lens hæc detur ad distantiam sex Pedum ab Imagine memoratâ, partes Linearum, quæ in Colore rubro dantur, in Chartâ, per Radios à Lente collectos, ad distantiam etiam sex Pedum, repræsentantur, exactè in Imagine rubrâ: 3547.

* 3507.

rubrâ: admovenda autem est Charta circiter tribus Pollicibus cum semisse, ut partes Linearum, Colore Indico illuminatâ, distinctâ appareant, in Imagine ejusdem Coloris: Colores intermedii dant Imagines ad distantias intermedias; violaceus adeo est debilis, ut Lineæ in hoc repræsentari nequeant.

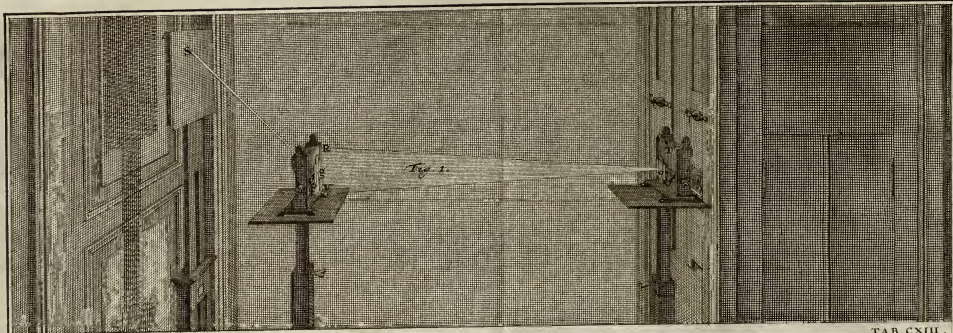
3548. Experimentum hoc quoque procedit, quamvis secundum non detur Cubiculum obscurum; sed tunc Cortinâ, aut aliter, si Heliostatam non adhibeamus, impedire debemus, ne Lumen extraneum, quod, cum Radio solari, per Foramen in Cubiculum penetrat, Linearum Repræsentationem nimium debilem efficiat.

3549. Confirmat ergo & hoc Experimentum, Reflexorum Radiorum Colorem, novâ Refractione per Lentem, non mutari; ut & Radios maximè Refrangibiles, transiendo per Lentem, aliis magis inflecti.

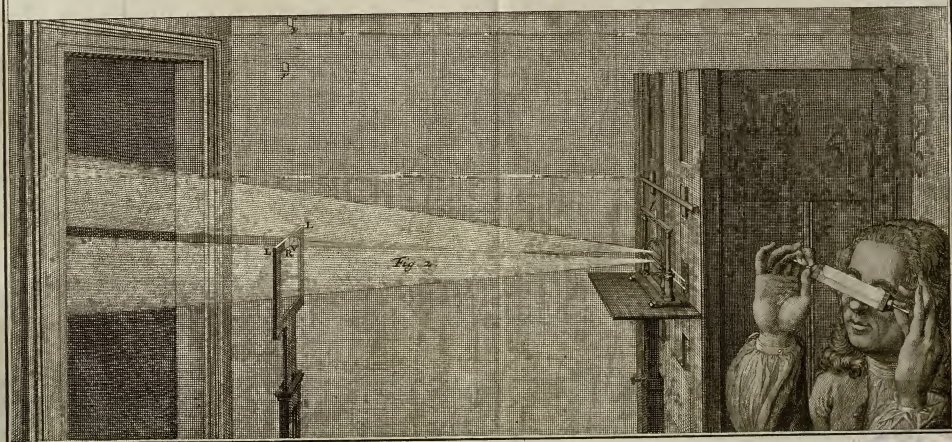
3550. Probat etiam Experimentum hoc ultimum, *diversam Radiorum Refrangibilitatem in causâ esse, quo minus Telescopia sint perfecta.* Radii enim procedentes à Punctis æquè distantibus, ad varias à Lente distantias colliguntur, pro vario horum Colore; unde etiam inæqualiter à Lente oculari distant Punctorum Repræsentationes; quæ ideo per hanc non omnes perfectè videri queunt.

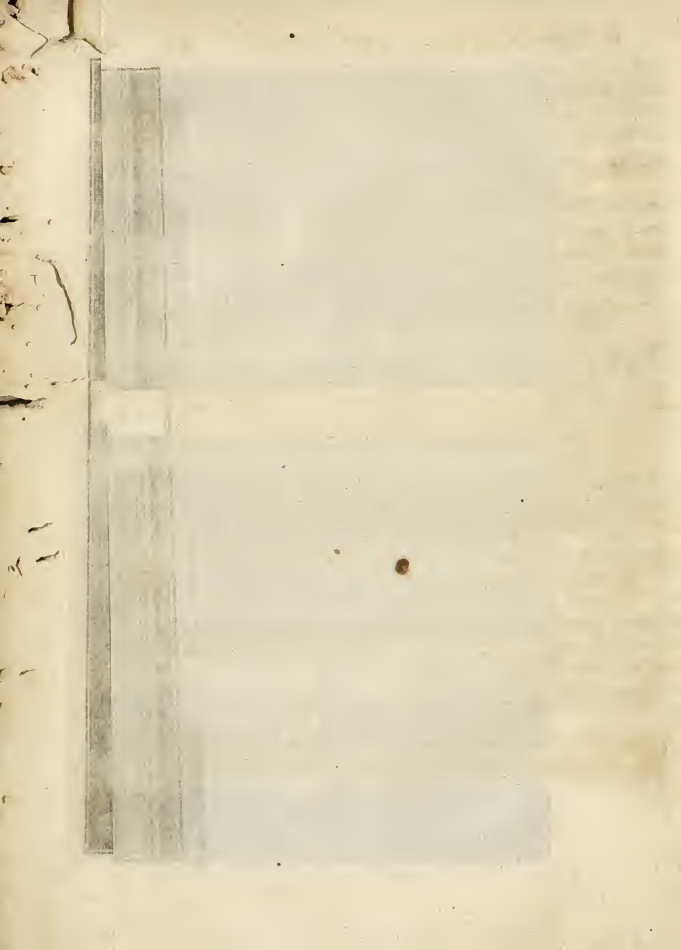
3551. Circa Reflexionem Radiorum notandum, *Radios in totum facilius reflecti, qui majorem habent Refrangibilitatem*; nam quo major datur Radiorum Refractio, eo minor requiritur obliquitas, ut omnes refle-

* 3257. Stantur *.



TAB. CXIII.





PRISMATA,

Cum Sustentaculis, quibus Experimenta circa Reflexionem demonstrantur.

In hisce Prismata duo, æqualia & similia, usu veniunt; AB, CD; horum Bases sunt Triangula æquicrura, rectangula; ita ut juncta, applicatis majoribus Superficiebus, efficiant Parallelepipedum, cujus Bases sunt Quadrata; sic junctorum inseruntur Bases Capsulis E, E, & Prismata firmantur Cochleis *f, f, f, f*, quæ premunt Lamellas ut *g, g*: hæ immediatè Vitro applicantur, & ita flexæ sunt, ut Cochleæ Vitrum non lædant, quamvis per Lamellas penetrent, dum cum his conjunctæ sunt.

3552.
TAB.
CXIV.
Fig. 3.

Prismata ita juncta volubilia sunt circa Axem communem, ope Cuspidum, ut *b*, cum Capsulis coherentium. Hunc in finem imponimus Prismata Sustentaculo ligneo S, & in situ desiderato Prismata retinentur Cochleæ *g*.

3553.
TAB.
CXIV.
Fig. 4.

Aliquando unicum tantum adhibetur Prisma, tunc loca, quæ alteriùs extrema in Capsulis occupant, replentur Triangulis ligneis, ut H (*Fig. 3.*), & eodem modo, ut de duobus diximus, unicum Prisma firmatur; & Sustentaculo imponitur.

3554.

Prismata exhibemus in Situ horizontali, possumus etiam iis in Situ verticali uti; ita enim determinanda est Longitudo Cuspidis *b*, ut latus *op*, & Cuspidis extremitas, dentur in eodem Plano perpendiculari ad Axem Prismatis.

3555.

EXPERIMENTUM. 4.

Per Foramen, cujus Diameter est quartæ partis Pollicis, admittitur in Cubiculum tenebricosum Solis Radius.

3556.
TAB.
CXVII.
Fig. 1.

A a a a a

Si

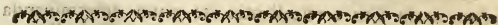
Si hujus directio non satis commoda sit, Speculo reflecti debet, & quidem horizontaliter dirigi; saltem hoc maximè commodum est, & tunc Prismata verticaliter disponenda sunt.

Prisma unicum AB adhibetur, in quod Radii per unam ex minoribus faciebus penetrat ita, ut pro parte à majori facie reflectatur, pro parte exeat.

Lumen hoc ultimum, in Chartam albam τ incidens, dat Imaginem coloratam; convertitur Prisma ita, ut Radii juxta Superficiem Prismatis transeant; Lumen reflexum Prismate P refringitur, & dat Imaginem Coloribus tinctam RV in T.

3557. Si nunc lentè continuetur conversio Prismatis ita, ut obliquitas Radium, in faciem inferiorem incidentium, augeatur, non poterunt Violacei Radii in Aërem penetrare, sed omnes reflectentur: continuatâ agitatione, reflectuntur omnes Indici, postea Cœrulæ, & reliqui juxta Ordinem in Imagine, rv , quæ continuò adscendit, dum evanescit pars superior; pars rubra, quæ ex Radiis minimè refrangibilibus constat, ultimum evanescit.

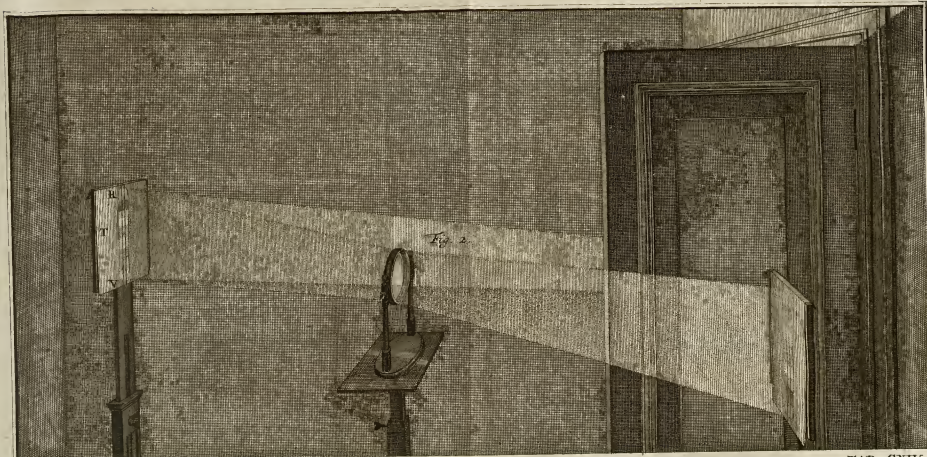
3558. Interea Colores Imaginis RV mutantur, & successive magis intensus ille fit, qui in aliâ Imagine evanescit.



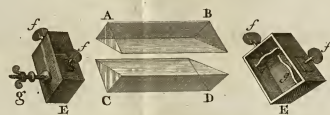
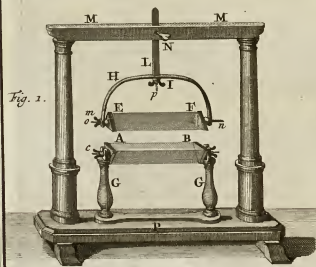
C A P U T XXIII.

De Colorum Permixtione, ubi de Albore.

3559. **R** Adiorum quoque Refrangibilitatem, & Colorem; Permixtione Radium diversæ Refrangibilitatis, non



TAB. CXIV.



non mutari diximus *; quod Experimentis probandum est. 3523:

EXPERIMENTUM I.

Instituatur hoc, ut secundum Capitis præcedentis; 3560.
sed, conversione Axeos Prismatis superioris*, Maculæ 3541.
ambæ confunduntur, & unicam efficiunt purpuream.
Spectatori tamen, qui hanc per Prisma intuetur, separati
apparent Colores; & neque Color, neque Refrangibili-
tas, hac Colorum confusione mutantur.

EXPERIMENTUM 2.

Si oblonga colorata Solis Imago, de qua in Exp. I. 3561.
Cap. xx., cadat in R V in Lentem convexam L *, ad
TAB. CXV. Fig. 7.
distantiam sex Pedum à Prismate BB dispositam; Ra-
dii divergentes Refractione Lentis convergunt, & ad
distantiam sex Pedum sese mutuò intersecant in A; si
ad majorem distantiam detur Tabula T, Radii, qui
post intersectionem iterum divergunt, dispersi ad hanc
perveniant; daturque iterum Imago oblonga colorata;
sed Colores, propter intersectionem in A, contrario
Ordine disponuntur, non tamen, Permixtione in A,
mutantur. 3547.

EXPERIMENTUM 3.

Omnibus manentibus, ut in Exp. præcedenti; si 3562.
Chartâ nigrâ Radii quidam Imaginis R V intercipientur,
TAB. CXV. Fig. 1.
quod mutat Permixtionem, quæ hac methodo ad
libitum variatur, Radiorum cæterorum iterum separa-
torum Colores non mutantur.

Si Radii solares, ut ad nos perveniunt, in totum ab 3563.
aliquo Corpore reflectantur, hoc album apparet; Radii au-
tem hi sunt congeries Radiorum variorum Colorum*: 3465.
unde deducimus, Permixtionem Colorum variorum consti- 3495.
3564.

Aa aa aa 2

tuere

tuere *Albedinem*; si enim Colores, qui observantur in oblongâ Solis Imagine, sæpius memoratâ, câ proportionem, qua in illâ Imagine dantur, inter se confundantur, conflatur Albedo: quod & hujus respectu Radios immutabiles probat. A Sole procedentes Radii albi apparent; si separantur, horum Colores deteguntur; iterum permixti, instauratur Albor.

EXPERIMENTUM 4.

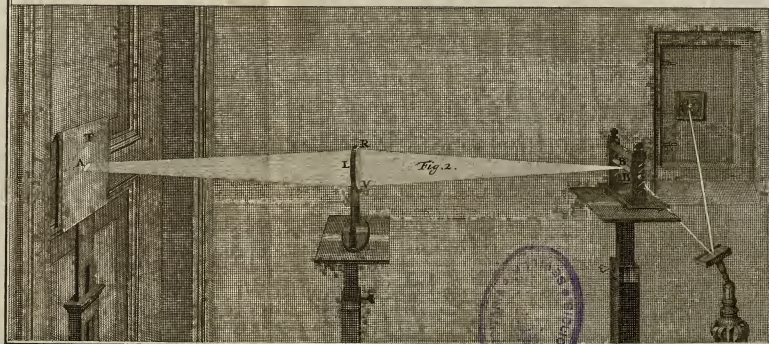
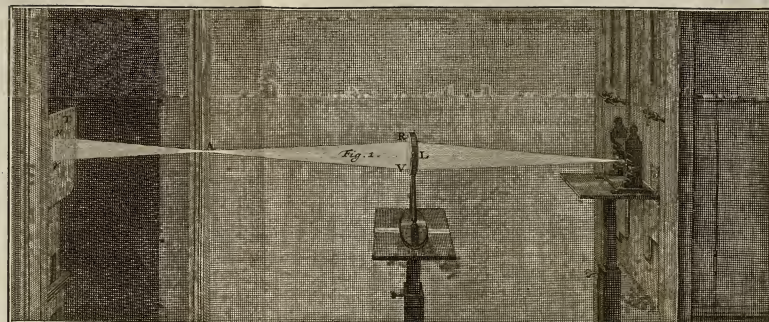
3565. Omnibus manentibus, ut in Experimentis duobus præcedentibus; ponatur Tabula T in A, in ipso loco, ubi omnes Radii Imaginis R V confunduntur; Albedo dabitur in A; si Color ruber Imaginis R V Chartâ nigrâ interceptiatur, evanescit Albedo, & Color in A ad cœruleum vergit; interceptis verò Radiis violaceis & cœruleis, rubescit Albor.

3566. Si Maculam albam majorem desideremus, illam Lentem adhibemus, quam in Exp. 5. Cap. xx. indicavimus. Hanc autem in medio disponimus inter Prisma & Tabulam T, quæ ab illo sedecim Pedes distat.

EXPERIMENTUM 5.

3567. Dentur Prismata triangularia tria, ex Laminis vitreis constructa *, Aquam continentia, B B, C C, D D. Refringuntur Radii solares per Prisma B B, ut in Exp. 3: Capitis xx., & ad distantiam trium aut quatuor Pedum cadit oblonga Solis Imago in faciem Prismatis C C, positam in situ parallelo faciei Prismatis B B, ex qua Radii exeunt. In secundo Prismate Radii contrariam patiuntur Refractionem, quàm in primo; propter parallelismum memoratum, & quia Anguli, quos efficiunt Plana vitrea, per quæ Radii transeunt, efficiunt, æquales sunt. Idcirco secundâ Refractione destruitur prima,

&



& Radii paralleli inter se ex Prismate CC in RV exeunt; nam ita disposita sunt Prismata, ut, si Prisma CC alii admoveatur, & facies parallelæ sese mutuo tangant, transeat Lumen per Medium Planis parallelis terminatum, ambo enim Prismata conjuncta Parallelepipedum efficiunt, per quod Lumen cujuscunque Refrangibilitatis sine Directionis mutatione transit *. Separantur autem Prismata, ut Radii heterogenei separantur, antequam paralleli iterum fiant. Si hi Radii colorati cadant in tertium Prisma DD, &, per hoc transeundo, refringantur, ut in transitu per secundum Prisma, Radii in *rv* exeuntes convergunt, propter inæquales Refractiones Radiorum diversorum Colorum, & in A concurrunt; in quo loco etiam Albor datur; ut in Experimento præcedenti.

* 2762.

EXPERIMENTUM 6.

Sit RV Imago Solis oblonga colorata, ut in Exp. r. Cap. xx.; & detur Spectator in S, à Plano T remotus, quantum ab hoc distat Prisma, quo Radii separantur; si ille per aliud Prisma, simile priori, Imaginem VR intueatur, ut de Foramine in Exp. 4. ejusdem Capituli dictum, rotundam & albam videbit Imaginem; secundâ Refractione primam destruente ita, ut Radii iterum permixti Oculum intrent.

3568.
TAB.
CXVI.
Fig. 2.

EXPERIMENTUM 7.

Omnibus dispositis, ut in Experimento præcedenti 4^{to}. Prisma disponitur in A in Puncto, in quo Radii permixti albi sunt, Radii deorsum refringuntur, & quidem ita, ut Deflexio sit minima; qui situs Prismatis hujus conversione circa Axem detegitur. Tunc (ponimus enim Prismata P & A esse similia) secun-

3569.
TAB.
CXVIII.
Fig. 1.

da Refractio primam destruit, & Radii ex secundo Prismate exeunt per *ef*, ut per *cd* in primum intrant, paralleli & albi; si nunc hic Radius albus *ef* per tertium Prisma B horizontaliter refringatur, novam habemus Imaginem oblongam *vr*, Coloribus sæpius memoratis tinctam.

EXPERIMENTUM 8.

3570. In hoc Experimento omnia disponuntur ut in ultimo Capituli præcedentis; sed cum Prismate AB jungitur Prisma secundum CD *, interpositis in Prismatum extremitatibus Lamellis chartaceis tenuissimis.

TAB.
CXVII.
Fig. 2.
* 3552.

Tunc Radii, qui per ambo Prismata transeunt, efficiunt Maculam albam *m*, qualem etiam dant Radii reflexi in M.

Conversis nunc Prismatibus circa communem Axem ita, ut successive omnes Radii singulorum Colorum reflectantur, utriusque Maculæ M & *m* Albedo mutatur, propter variatam Radium Permixtionem.

3571. Si remotis planis T, *t*, Prismata in M & *m* ponantur, quibus Separatio detur Colorum, illa eadem in Imaginibus coloratis habebimus Phænomena, quæ supra fuere indicata.

* 3557.
3558.

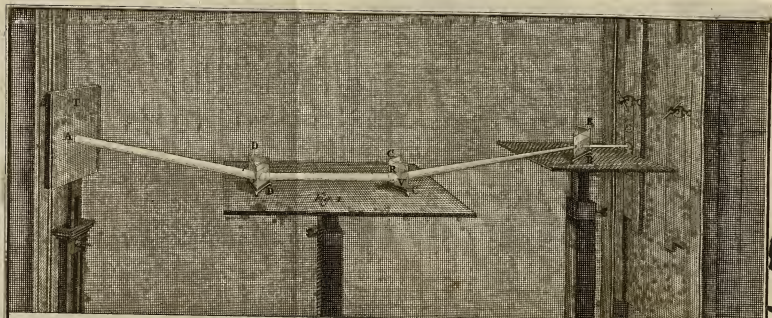
3572. Non omnium, qui in Imagine Solis oblongâ observantur, Colorum Permixtio ad Albedinem conflandam necessaria est, ipse Radium solarium Albor paululum ad Flavum vergit; & Radius flavis pro parte ex Permixtione sublati Albor datur magis perfectus. Ex quatuor aut quinque Colorum Permixtione, iustâ servatâ proportionem, Albedo nascitur.

3573. Colores etiam innumeros primarii, id est, homogenei, permixti generant, ab homogeneis, aut primariis, diversos.

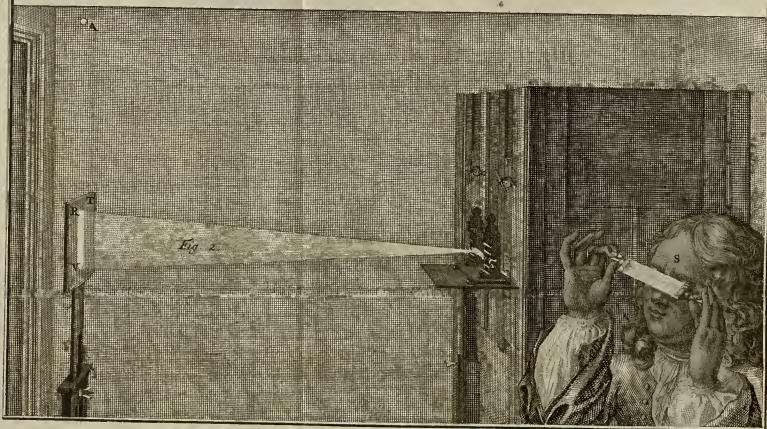
ab

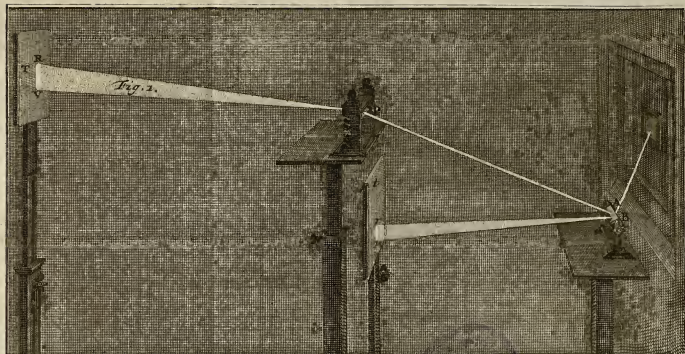
6 22 22 22

Sæpe

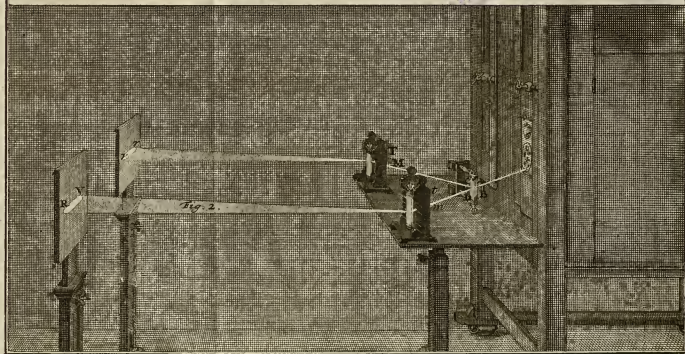


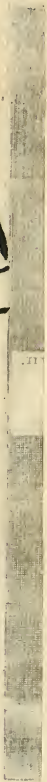
TAB. CXVI.





TAB. CXVII.





11



Sæpe Color homogæneo similis ex aliorum Permixtione conflatur, concessisque his tribus, Rubro, Flavò, & Cæruleo, Reliquos omnes imitari possumus. Non tamen inde concludere debemus, tres tantum dari primarios Colores, cum septem revera detegamus. Nihilominus tamen quando nudis Oculis inter homogæneum & permixtum differentia nulla observatur, trans Prisma sensibilis hæc est.

3574.

EXPERIMENTUM 9.

Trans Prisma observentur Objecta quæcunque exigua, ut Literæ in Chartâ, Muscæ, & alia similia; si Lumini permixto exponantur, confusa apparent; si homogæneo illuminentur, trans Prisma visa, distinctis limitibus terminantur.

3575.

C A P U T XXIV.

De Iride.

Peractis, quæ Radios, quibus Corpora illuminantur, spectant, antequam ad alia transeamus, explicandum est Phænomenon, nimium notabile & vulgare, ut silentio prætereatur.

3576.

Arcus cælestis, aut Iris, à nemine sapissimè non fuit observatus; quibusdam præmissis, explicandum erit, unde oriatur.

Detur Aqua Aëre circumdata, circulo B D F H terminata. Incidant in illam Radii homogænei paralleli inter se, quorum unus est AB; ducatur Semi-diameter CB continuata ad N; perpendicularis est hæc ad Superficiem

3577.
TAB
CXVIII.
Fig. 2.

- ciem Media dirimentem; & ABN est Angulus Incidentiæ *; hic æqualis est Angulo opposito ad verticem CBL *, cujus Sinus est CL, per Centrum ad BL perpendicularis; refringitur Radius ad perpendicularem *, estque Angulus Refractionis CBM, cujus Sinus est CM, a C ad BD perpendicularis: pro singulis Radiis, ut AB, datur eadem Ratio inter Lineas, ut CL & CM *.

Radius BD pro parte in Aërem penetrat juxta DE, pro parte reflectitur per DF; efficitque Angulum Reflexionis CDE æqualem Angulo Incidentiæ BDC *; unde BD & DF æquales sunt. Radius DF pro parte etiam ex Aquâ exit per FG, pro parte reflectitur per FH; qui eodem modo pro parte exit per HI, & pro parte reflectitur: hanc autem Reflexionem, ulterioresque Reflexiones & Refractiones non consideramus; nimium debiles sunt, propter varias, quas Lumen subivit, divisiones.

EXPERIMENTUM I.

3578. Radium horizontalem in locum obscurum intromittimus *, & hunc intercipimus Tabellâ, cujus incisio horizontalis est *, & quam lineâ AB representamus. In Incisione exiguam Aperturam reliquimus ita, ut tenuis tantum Radius transeat. Cylindrus V, ex Vitro puro & tenui, Aquam continet, in quam Radius BC oblique incurrit, & refringitur per CD; reflectitur per DE, & exit per DF, ulterius reflectitur per EG, & sic ulterius. Tentando quærimus situm Vitri, & latitudinem Radii, ut Experimentum maximè sit sensibile; in quo casu Reflexiones ita repetuntur, ut sese extendant ultra I. Sed sextus Radius

dius vix visibilis est, & sæpe percipi non potest.

TAB.
CXVIII.
Fig. 2.

Radius FG, qui post unicam Reflexionem ex Aquâ exit, cum Radio incidente AB efficit Angulum GPA, qui variat in diversis Radiis incidentibus; Ideò, licet hi paralleli fuerint, *disparguntur post unicam Reflexionem exeuntes*, ut ex inspectione Figuræ patet.

TAB.
CXVIII.
Fig. 3.

Radius EE, qui continuatus per Centrum C transit, neque Reflexione, neque Refractione, à Viâ deflectitur *.

3579:

* 3272:
2793i.

Recedendo ab hoc Radio, ad incidentem continuò minus inclinatur Radius, qui redit. Sic Radius DD, qui per *dd* ex Aquâ exit, & per hanc Lineam regreditur, cum DD majorem Angulum efficit, quàm, cum suis redeuntibus, & ex Medio densiori exeuntibus, efficiunt Radii intermedii inter DD & EE.

Datur Radius ut BB, cujus respectu Inclinatio hæc est omnium minima, id est, qui efficit Angulum ut APG (Fig. 2.) omnium maximum. Ultra BB, magis ad incidentes inclinantur Radii redeuntes; sic AA per *aa* redit.

3580:

Ex hac *Radiorum redeuntium* Dispersione, recedendo à loco, ubi Radii flectuntur, debiliores continuò hi sunt, & horum *Color non, per totum Spatium quod implent, percipi potest*; licet incidentium Color vividus sit. Color, in Radiis redeuntibus, *sensibilis tantum est, ubi Radii vicini paralleli sunt, & adjacentes parum admodum divergunt*, ita, ut ad magnam distantiam satis densi sint, & percipiantur. *Hi soli efficaces dicuntur*; & dantur, ubi Radii vicini incidentes refracti concurrunt in ipso Puncto Reflexionis.

3581:

Sint AB, *ab* Radii vicini, paralleli inter se, incidentes

3582:
TAB.
CXVIII.
Fig. 4.

Bb bb bb

ciden-

cidentes in Superficiem circulem, Aquam terminantem; si hi refracti, per BD , bD , concurrant in D . Puncto Reflexionis, reflexi DF , Df , efficient cum Ff , Angulos æquales illis, quos DB , Db , cum Bb efficiunt; ideoque refracti FG , fg , paralleli * & efficaces erunt *. In Scholio sequenti 1°. demonstramus, quomodo, datâ ratione inter Sinus Incidentiæ & Refractionis, in hoc casu determinetur Angulus ab incidente cum redeunte efficace effectus, id est, Angulus APG , qui hîc est omnium maximus.

3583. Quando ratio inter Sinus Angulorum Incidentiæ & Refractionis variat, mutatur Angulus APG ; qui ided diversus est pro variâ Radiorum Refrangibilitate.

3584. Si Radiis heterogeneis, ut à Sole profluunt, illustretur Superficies memorata, efficaces diversorum Colorum non Angulos æquales cum incidentibus efficiunt; & ope hujus Refractionis separantur Colores.

EXPERIMENTUM. 2.

3585. Experimentum hoc ut præcedens instituitur, sed aliam Tabellam T * adhibemus; quia non est necesse, ut Radius ita coarctetur; potestque nunc altitudo Radii, in Aquam penetrantis, ad libitum determinari. Facile quoque tentando detegitur situs Vitri, ut Radii efficaces omnium Colorum redeant: Radii, qui per Scissuram Tabellæ memoratæ transeunt, sufficiunt, ut omnes Colores habeamus.

Si hi Radii efficaces, ad distantiam quatuor aut quinque Pedum, in Chartam albam incidant, Colores separati, juxta ordinem Refrangibilitatis *, apparebunt, & propter figuram Vitri, Colores efficient Fascias verticales;

Si

Si, remotâ Chartâ, Radii efficaces in Oculum penetrent Spectatoris S, positi ad majorem distantiam, ut Colores magis separentur, Colorem illum videbit Spectator, cujus Radii in Oculum penetrant; &, motu Oculi, successivè omnes Colores percipiet.

Quod autem spectat Radios, qui, post duplam in Aquâ Reflexionem, ex hac exeunt; efficaces erunt, si post primam Reflexionem paralleli sint: tunc enim FH, *fb*, ad Hb eodem modo inclinantur, ac BD, *bd*, ad Bb; ideòque, positis incidentibus AB, *ab*, parallelis, exeuntes HI, *hi*, etiam paralleli erunt, id est, efficaces *.

Etiam in Scholio 2^{do}. sequenti demonstramus, quomodo in hoc casu determinetur Angulus HPB, ab exeunte Radio cum incidente effectus; qui Angulus, in hoc casu, omnium similium est minimus, & pro diversâ Radium Refrangibilitate diversus. Unde etiam in hoc casu *post duplicem Reflexionem efficaces variorum Colorum, positis incidentibus parallelis, separantur.*

EXPERIMENTUM 3.

Omnibus dispositis ut in Experimento præcedenti, mutatur situs Vitri, Aquam continentis, ita, ut Radii, post duas in Vitro Reflexiones efficaces, in Chartam, aut, hac remotâ, in Oculum incident.

• Huc usque explicata *ad Iridem* applicari possunt; ad quod Phenomenon *Guttæ aqueæ in Aëre suspensæ requiruntur; ut Spectator, adverso Sole, inter hunc & Guttas collocetur; & ut post Guttas Nubes detur obscura, quæ magis sensibiles facit Colores, hi enim vix percipiuntur, si Lumen vividum eodem tempore Oculos intret.*

Bb bb bb 2

Hisce

3586.
3587.
TAB.
CXIX.
Fig. 2.

* 3249.

3588.

3589.

3590.
TAB.
CXIX.
Fig. 2.

3591.

3592.

* 3581.
3582. 3583.
3584. 3587.
3588. 3589.

Hiscæ positis, concipiamus singulas Guttas secarî planis, per Centra Guttarum, Solem, & Oculum Spectatoris, transeuntibus: & quæ superius explicata sunt*, ad singulas hæcæ sectiones poterunt applicari.

3593.

Hic autem agitur de Radiis, ex Aëre in Aquam penetrantibus. In Radiis rubris, id est, minimè omnium refrangibilibus, ratio inter Sinum Anguli Incidentiæ & Sinum Anguli Refractionis, est 108. ad 81., aut, quæ eadem est, 4. ad 3.; cum quibus numeris si computatio ineatur, Angulus APG erit 42. Gr. 2'.; sed si de Radiis violaceis agatur, Sinuum ratio est ut 109. ad 81.; qui numeri dant eundem Angulum APG 40. Gr. 17.

3594.

TAB.
CXIX.
Fig. 3.

Si computatio ineatur pro Angulo API , & rubri fuerint Radii, Angulus erit 50. Gr. 57'.; si violacei sint Radii, idem Angulus est 54. Gr. 7'. ut in Scholiis videbimus.

3595.

TAB.
CXX.
Fig. 1.

Sint nunc Guttæ per Aërem diffusæ, & illustratæ Radiis solaribus, parallelis inter se & Lineæ OF , per Oculum Spectatoris transeunti. Concipiantur Lineæ eO , EO , BO , bo ; & sint Anguli eOF 40. Gr. 17'.; EOF 42. Gr. 2'.; BOF 50. Gr. 57'.; boF 54. Gr. 7'.: eadem hæc Lineæ cum Radiis incidentibus de , DE , AB , ab , Angulos efficiunt memoratis respectivè æquales; idè, si Guttæ concipiantur in e , E , B , b , Radii efficaces violacei, post unicam Reflexionem in Guttâ e , Oculum intrant; & ad Oculum efficaces rubri ex Guttâ E perveniunt; itidem post unicam Reflexionem, reliqui Colores intermediarii inter e & E observantur, ordine antea memorato*.

3596.

Post duas in Guttâ Reflexiones ex Guttâ B Radii effi-

efficaces rubri ad Oculum perveniunt; & violacei efficaces ex Guttâ *b*; inter has Guttas Colores intermedii apparent, eodem modo ac inter *E*, *e*, sed ordine contrario disponuntur, & propter duplicem Reflexionem etiam debiliores sunt.

Concipiamus Lineam ut *Oe*, circa Lineam *OF* fixam, servato Angulo *eOF*, revolvi, & Conum, aut partem Superficieï Coni, percurrere; in omni situ Linea *eO* cum Radiis solaribus, parallelis inter se & Lineæ *OF*, efficiet Angulum 40. Gr. 17'. Si ergo Guttæ juxta partem Superficieï hujus Coni, sive ad eandem sive ad diversas distantias, diffusæ fuerint, videbit Oculus Arcum violaceum: idem dicendum est de cæteris Coloribus; idèdque, datis Guttis, in Aëre suspensis, videt Spectator Arcum latitudinis *eE*, Coloribus homogeneis, ante memoratis *, tinctum, eodem ordine dispositis ac in Experimentis cum Prismatibus; quia in Guttis, æquè ac in Prismate, Radii heterogenei separantur *.

Simili ratiocinio patet dari Arcum, latiore, primum circumdantem, in quo Colores iidem, sed contrario ordine, & debiliores, apparent.

EXPERIMENTUM 4.

Panno nigro suspenso, Radiis solaribus exposito; setur, inter hunc & Solem, Spectator Pannum respiciens; & inter Pannum & Spectatorem dispergatur Aqua, ut in Guttas exiguas resolvatur, videbit Spectator Iridem, saltem interiorem.

S C H O L I U M. I.

Computationes de primâ Iride.

3601. P^ofitis, quæ in N^o. 3582. fuere explicata, demonstrandum, quomodo deter-
 TAB. minetur Angulus APG, quem Incidentes cum efficacibus redeuntibus
 CXVIII. efficiunt, datâ ratione inter Sinus Incidentiæ & Refractionis. Sit hæc ratio
 Fig. 4. illa, quæ datur inter J & R. Est ergo, ductis perpendiculari Cm ad bD,
 & arcu mn centro C, & semidiametro Cm,
 3602. J, R::CL, CM::CL—CL=Ll, CM—Cm=Mn.
 3603. Ducatur Bo ad BL perpendicularis; ut & Bp ad BM normalis; detur-
 que bp, quæ cum Bp Angulum rectum efficiat: tandem Lineis jungantur
 puncta B, C, & M, m.
 Triangula Bbo, BCL sunt æquiangula; sunt enim rectangula, & Anguli
 oBb & CBL, quorum singulorum differentia cum Angulo recto est Angu-
 lus oBC, sunt æquales.
 4. El. VI. Eodem modo probatur, æquiangula, ideoque similia *, esse Triangula
 BMC & Bbp; huic etiam simile est Triangulum Mmn rectangulum in n;
 nam Latera Mn, Bp, perpendicularia Lineæ BD, sunt parallela; ut &
 Mm & Bb, quia in partes æquales, in M & m, bifecantur lineæ BD,
 bD *. Idcirco etiam Bb est dupla Mm, & Bp dupla Mn. Ex hisce de-
 ducimus

$$\begin{aligned} BL, BC::Bo, Bb. \\ BC, BM::Bb, Bp. \end{aligned}$$

ergo ex æquo

3604. BL, BM::Bo=Ll, Bp=2Mn::J, 2R::CL, 2CM,
 * 3602. conferendo hæc proportionēs cum ante memoratâ proportionē *.
 3605. Cum proportionalium Quantitatum Quadrata proportionalia sint *, datur
 22. El. VI. alternando

$$BL^2, CL^2::BM^2, 4CM^2.$$

Unde deducimus convert. & invert.

- * 47. El. I. $BL^2 + CL^2 = BC^2$ *, $BL^2::BM^2 + 4CM^2 = BC^2 + 3CM^2$, $BM^2 =$
 $BC^2 - CM^2 = BL^2 + LC^2 - CM^2$.

Subtrahendo primum & secundum terminum è tertio & quarto, quo pro-
 portio non mutatur, habemus

$$3606. BC^2, BL^2::3CM^2, LC^2 - CM^2::3R^2, J^2 - R^2;$$

- * 3602. datur enim inter CM & LC eadem ratio ac inter R & J *.

Cum autem detur ratio inter R & J, innotescit ratio inter Semidiametrum
 BC, & Lineam BL, quæ est Sinus Anguli BCL, qui Angulus idcirco
 datur; notus est igitur Arcus BN, ut & FH, sunt enim hi æquales.

3607. Si de Radiis rubris agatur, J ad R, ut 4 ad 3. Ergo

$$27, 7 :: BC^3 (\overline{100000}), BL^3.$$

Et detegimus $BL = 50916$. Qui numerus est Sinus Anguli $30^\circ. 37'$.
Quare Arcus BN & FH singuli valent $61^\circ. 14'$.

Dato Sinu BL , datur & BM Sinus Anguli BCM ; quia 3608 .

$J(4), 2R(6) :: BL(50916), BM = 76374 = \text{Sin. Anguli } 49^\circ. 48' *$; 3604

Determinatur ergo Arcus BD , cui æqualis est DF . & est uterque $99^\circ. 36'$.

Ductâ $TCDP$, Arcus BT est $80^\circ. 24'$; & DN est $38^\circ. 22'$. Mensura Anguli BDT est dimidium Arcus $BT *$; etiam Mensura Anguli NBD 3609 .

est dimidium Arcus ND : Angulus TPB æqualis est differentiæ dictorum $20. \text{El. III.}$

Angulorum *, & habet pro Mensurâ dimidium differentiæ inter Arcus BT $32. \text{El. II.}$

& DN ; & integra hæc differentiâ $80^\circ. 24' - 38^\circ. 22' = 42^\circ. 2'$ est Men-

sura Anguli integri APG , ut supra diximus *. 3593 .

Quando ratio inter J & R variat, mutatur Angulus APG ; qui diversus est pro variâ Radiorum Refrangibilitate, ut supra diximus *. 3583 .

Pro Radiis violaceis J est ad R , ut 109 ad 81 ; & cum his numeris si 3610 .

instituitur computatio, detegitur Arcus BN , $62^\circ. 39'$; & BD $101^\circ. 11'$.

ut & DN . $38^\circ. 32'$; tandem BT , $78^\circ. 45'$. Ergo Mensura Anguli APG ,

quæ æqualis est differentiæ inter BT & DN , est $40^\circ. 17'$. ut quoque su-

pra notavimus *. 3592 .

SCHOLIUM II.

Computationes de secundâ Iride.

Vidimus Efficaces esse Radios, post duas in Guttâ Reflexiones redeuntes, 3611

si post primam paralleli sint, ut $DF, df *$. In hoc casu dD est di-

midium differentiæ inter Arcus DF & df , aut DB & db ; horum autem TAB. CXIX.

differentia est Bb minus Dd ; si ergo hicce ex illo subtrahatur, supererit du-

plum Arcus Dl , cujus triplum est idcirco Bb . $\text{Fig. 3. } 3587$.

Rectangulum ex DE & EB æquale est Rectangulo ex dE & $Eb *$; $35. \text{El. III.}$

Ergo $DE, Ed :: bE, Eb *$, $16. \text{El. VI.}$

& posita Bb ita exigua, ut pro rectâ habeatur, erunt similia Triangula $BbE,$

$DdE *$. $6. \text{El. V.}$

Ideo DE ad Eb , aut $EB, :: Dd, Bb$, id est, ut $1.$ ad 3 . 3612 .

Dividitur igitur MD in duas partes æquales in E ; & ME est pars tertia

infus EB , & mE pars tertia Eb . 3613 .

Si nunc, ut in Fig. 4. TAB. CXVIII. formentur Triangula Bob, Bpb

& Mmn , erit Mm pars tertia Bb , & Bp triplum ipsius Mn ; si nunc,

mutatis mutandis, ad hanc Figuram applicemus, quæ de dictâ Figurâ demon-

strata sunt *, habemus, 3607 .

$J, R :: CL, CM :: Ll, Mn *$. 3602 .

$BL, BM :: Ll, Bp = 3Mn :: J, 3R :: CL, 3CM *$. 3614 .

unde, ratiocinando ut supra *, deducimus 3604 .

$BC^3, BL^3 :: 8R^3, J^3 - R^3$. 3605 .

Ex qua proportionem, ut de Fig. 4. TAB. CXVIII. dictum *, detegi-

tur 3615 .

tur Arcus BN, cui æqualis HG; & quia in hoc casu, ut vidimus;*

* 3614.

BL, BM::J, 3R*,

* 3271.

detegitur etiam Arcus BD, cui propter Angulos Reflexionis æquales Angulis Incidentiæ*, æquales sunt DF & FH.

3616.

Ex quibus datis, faciliè eliciuntur Arcus NDT & Bt, quorum differentia, ut ex supra demonstratis* sequitur, est Mensura Anguli HPB, ab eunte Radio cum incidente effecti; qui Angulus in hoc casu omnium similium est minimus, & pro diversâ Radium Refrangibilitate diversus.

3617.

* 3607.

Sit ut supra* J ad R, ut 4. ad 3. & habemus $72.7::BC^3, BL^3$, unde detegimus BL esse Sinum Arcus 18°. $10\frac{1}{2}$. & Arcum BN esse 36°. 21'.

Habemus quoque 4, 9::BL, BM, & detegimus Lineam hanc ultimam esse Sinum Arcus 44°. 33', qui si triplicetur, dabitur Arcus BDT 133°. 39'; subducto Arcu BN, superest NT, 97°. 18'. Subtrahendo BDT ex duobus rectis datur Bt 46°. 21', & Mensura Anguli quæsitæ API=GPN est 97°. 18°—46°. 21'=50°. 57'; ut supra*.

* 3594.

3618.

Hæc spectant Radios rubros, quando de violaceis agitur, J est ad R, ut 109 ad 81. Cum his numeris si ineatur computatio, BN est 37°. 8'; BDT 135°. 37'; NT, 98°. 29' $\frac{1}{2}$; Bt, 44°. 22' $\frac{1}{2}$; unde deducimus Angulum quæsitum API 54°. 7'. ut quoque supra diximus*.

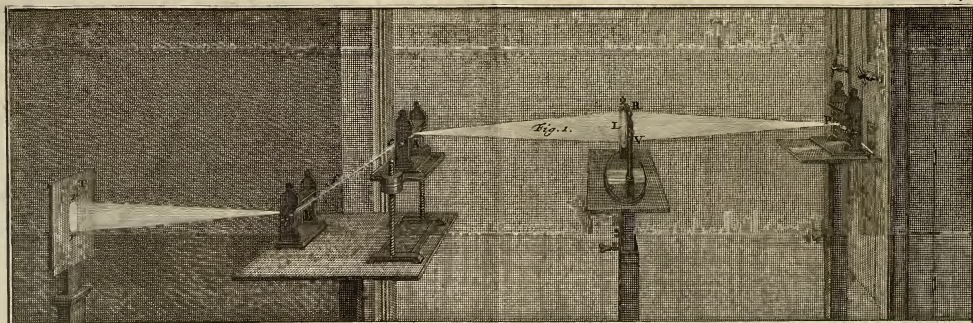
* 3594.

C A P U T XXV.

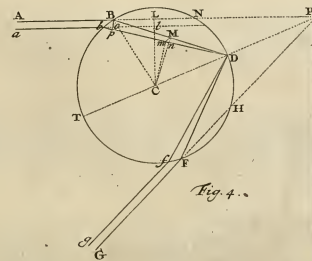
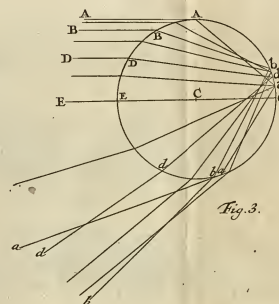
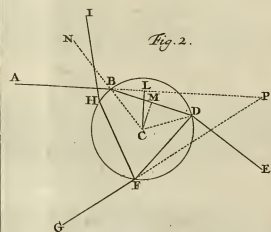
De tenuium Laminarum Coloribus.

3619. **T**Ransimus ad Corporum naturalium Colores, & ante omnia examinandas credimus tenues Lamellas. Qui Vitrum tenue, aut Globos ex Aquâ sapone, parum incrassatâ, effectos, attentè consideravit, varios Colores in illis observare facillimè potuit, quorum causa est mira Lamellarum tenuium proprietas.

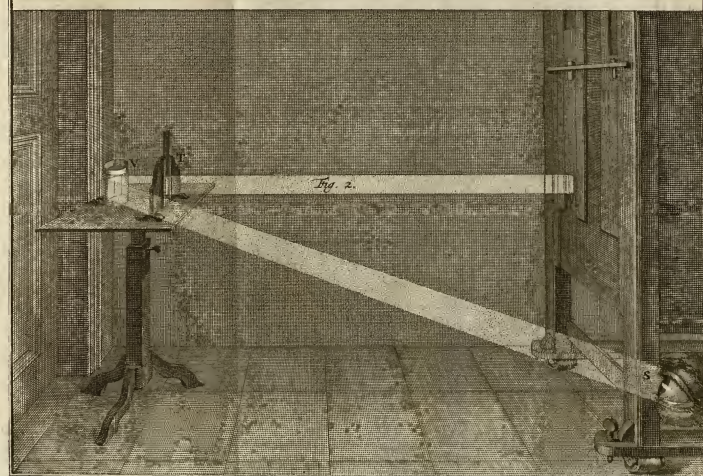
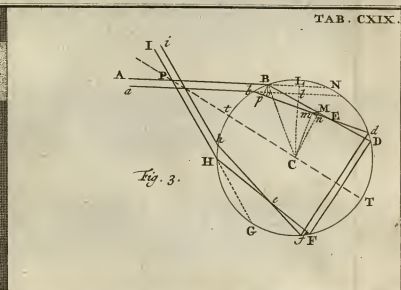
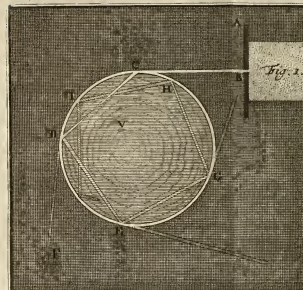
3620. Radii enim Luminis, ope Laminæ tenuis & translucentis, inter se separantur, & pro variâ Crassitie Laminæ, Radii quorundam Colorum transmittuntur, aliorum reflectuntur; & eadem Lamina tenuissima aliis Coloris est,



TAB. CXVIII.







est, si Radiis transmissis, quàm si reflexis, videatur.

EXPERIMENTUM I.

Si duo Vitra objectiva, majoribus Telescopiis inservientia, AB & CD, super se mutuò imponantur, & arctè comprimantur, in medio, ubi Vitra sese mutuò tangunt, datur Macula translucida, quæ Annulis coloratis circumdatur. Ut regulariter & commodè hoc fiat, tribus Pedibus *p, p, p*, Panno munitis, Vitra hæc imponimus, & Cochleis, interpositis Lamellis, Panno quoque munitis, comprimimus ita hæc Vitra, ut dicta Macula sit in Centro Vitrorum. Pedem separatim exhibemus in P, Lamella est L. Si Lumen reflexum ab Aëre, inter Vitra interjacente, ad Oculum in O perveniat, Macula translucida nigra apparet, & Colores, qui recedendo à Centro ita disponuntur, ut ad varios Ordines, propter eosdem Colores repetitos, referri possint, sequentes sunt. 3621;

3621;
TAB.
CXX.
Fig. 2.

NIGER, cœruleus, albus, flavus, rubeus: VIOLACEUS, cœruleus, viridis, flavus, rubeus: PURPUREUS, cœruleus, viridis, flavus, rubeus: VIRIDIS, rubeus: qui Colores etiam aliis circumdantur, sed recedendo à Centro continuò debiliores.

EXPERIMENTUM 2.

Si Lumen, per Vitra, & interpositam aëream Lamellam, in Oculos penetret, Macula in medio, per quam Radii omnium Colorum transeunt, alba apparet, & recedendo à Centro Colores, qui quoque ad diversos Ordines, præcedentibus oppositos, possunt referri, juxta hanc seriem apparent. 3623.

ALBUS, rubeus flavescens, niger, violaceus, cœruleus: ALBUS, flavus, rubeus, violaceus, cœruleus: VIRIDIS, flavus, rubeus, viridis subcœruleus; RUBEUS, viridis subcœruleus: qui Colores quoque aliis debilioribus circumdantur. 3624.

C c c c c In

3625. In hisce duobus Experimentis, Colorum Ordines facile percipiuntur, si Vitra adhibeantur Telescopiorum tantum triginta Pedum; sed Colores in Ordinibus non ita facile distinguuntur, nisi Vitra sint Telescopiorum ducentorum Pedum, aut majorum; his autem deficientibus, alia methodo dictos Colores distinguere possumus.

EXPERIMENTUM 3.

3626. Prismata rectangula superius memorata * junguntur, ut ibi dictum, non interpositis Chartis, ut in Exp. N^o. 3570. Nunquam ita perfecte Prismatum Superficies planæ sunt, ut, applicatæ, integræ sese mutuò tangent; in uno tantum loco contactus immediatus datur, & ibi, reflexis Radiis, Macula nigra apparet.

Ita Prismata Cochleis comprimenda sunt, ut Macula hæc in medio Superficierum applicatarum disposita sit, & compressio arcta detur; tunc Annulis oblongis Macula circumdatur, in quibus Colores distinguuntur, ubi Annuli latiores sunt, quod in extremitatibus Axium majorum Annulorum locum habet.

3627. Si transmissis Radiis Annulos observemus, indicata * 3623. in penultimo Experimento *, iterum detegimus; & magis separati sunt Colores.

3628. Non hi Colores à peculiari Aëris proprietate pendent; notissimum est tenuissimas Lamellas ex Vitro, aut Aquâ, Coloribus tingi. Hos autem Colores in Aquâ sequenti Methodo distinctissimè videmus.

EXPERIMENTUM 4.

3629. Lamina tenuis ex Aquâ efficitur, si hæc paululum Sapone incrassata fuerit, & statu per Fistulam in Bulbam infletur. Lamella vitrea Plano nigro applicatur, & huic

hujus Bulla imponitur ita, ut Hemisphærii Figuram habeat. Tegitur Bulla hæc Campanulâ vitreâ, admodum translucidâ, ne, Aëris agitatione, Colores, qui in hac Bullâ observantur, motu Aquæ, confundantur. Bulla talis, quia Aqua continuò omnes partes versus defluit, tenuissima est in supremâ parte, & Crassities descendendo continuò augetur, & totius Crassities, ex eâdem causâ, de momento in momentum minuitur. Antequam Bulla disrumpatur, in supremâ ipsius parte ita tenuis fit, ut omne Lumen transmittat, & nigra appareat. Si in hoc casu Bulla hæc reflexo Lumine observetur, dum Cœli subalbidioris Reflexione illustratur, & Lumen extraneum intercipitur, Corpore quocunque nigro ultra Bullam posito; Macula nigra memorata iisdem Annulis coloratis circumdatur, & eodem Ordine dispositis, qui circa Maculam nigram in Experimento 1.^o observari potuere. Descensu Aquæ continuò dilatantur Annuli colorati, donec frangatur Bulla. Cavendum etiam, ne Objecta extranea in ipsâ Bullâ appareant, ut in Speculo; his enim, Annuli quasi interrumpuntur.

EXPERIMENTUM 5.

Si, ubi extremus Bullæ circuitus, reflexis Radiis, rubeus apparet, Spectator illum, transmissis Radiis, intueatur, cœruleus erit; & in genere Colores, transmissis & reflexis Radiis, eodem modo opponuntur, Coloribus præcedentis Experimenti, ut Colores opponuntur in primis duobus Experimentis.

Ex hisce Experimentis collatis, sequitur, augendo tenuissimæ Lamina Crassitiem, hujus Colorem mutari, & quidem Mutationes dari successive easdem, eodem Ordine, sive

C c c c c c 2

Medium,

Medium, ex quo efficitur, majorem aut minorem Vim refringentem habeat; nam in Laminâ aëreâ inter Vitra, & aqueâ in Bullâ, quarum Crassities recedendo à Puncto medio crescunt, eodem Ordine Colores disponuntur.

3632. *In Laminâ tamen magis refringente minor Crassities requiritur, quàm in minus refringente, ut eodem Colore tinguantur.*

EXPERIMENTUM 6.

3633. *Iisdem positis, quæ in Exp^{is}. 1. & 3. hujus Cap. fuerre indicata; si Aqua, exiguâ copiâ, inter Margines Vitrorum introducatur ab unâ parte, paulatim inter hæc illa penetrat; & in Aquâ non alii, quàm in Aëre, Circulorum Colores observantur, neque horum Ordo mutatur, sed Circuli contrahuntur: ubi ad Centrum pervenit Aqua, omnes Circulorum portiones in Aquâ à portionibus in Aëre separantur, & in minus Spatium rediguntur.*

3634. *Laminæ Color ab illius Crassitie, & Vi refringente, pendet, non à Medio circumdante.*

EXPERIMENTUM 7.

3635. *Si Lamella ex Vitro tenuissimo, aut ex Lapide Speculari, ita tenuis detur, ut colorata appareat, Colores non mutantur si madefacta fuerit; id est, si loco Aëris, Aquâ circumdetur Lamella.*

3636. *Ejusdem Lamellæ Color est eo magis vividus, quo illius Vis refringens magis differt cum Vi refringente Medii circumambientis.*

3637. *Probatur hoc Experimentis jam explicatis; nam Colores Laminæ madefactæ languidiores sunt, quàm ejusdem Laminæ Aëre circumdatæ. Etiam minus vividus sunt Colores in Laminâ aqueâ, quæ Vitro, quàm quæ Aëre.*

Aëre, circumdatur; minus autem Aqua & Vitrum Vi Refringente differunt, quàm Aër & Aqua.

*Si Media æqualiter Vi refringente differant, Calores vividiores erunt, si magis refringens minus refringente circumdatur: nam in Laminâ vitreâ tenuissimâ, quæ Coloribus propter tenuitatem tingitur, Aëre circumdatâ, Colores magis vivi sunt, quàm in Experimento *, in quo Lamina aërea Vitro circumdatur.* 3638. 3627.

Ejusdem Materiæ Lamina, eodem Medio circumdata, eo majori copiâ Lumen reflectit, quo tenuior est. Nimum tamen si minuatur Crassities, non reflectit Lumen. 3639. 3640.

Patent hæc Experimentis præcedentibus; in quibus Circuli colorati minores, qui etiam sunt tenuiores, omnium optimè Lumen reflectunt; in Centro verò, ubi Lamina est omnium tenuissima, nulla sensibilis datur Reflexio; ut illud in Experimento 4^{to}. clarè patet: in tribus primis datur etiam Lamina tenuissima aërea, quæ Lumen non reflectit; nam Macula translucida superat magnitudine Superficies Vitrorum, quæ ex introcessione partium immediatè sese mutuò tangunt.

Si dentur Laminæ ejusdem Medii, quarum Crassities sint in Progressione arithmetica Numerorum naturalium 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. &c. si omnium tenuissima reflectat Radios homogeneos quoscunque, secunda eosdem transmittet, tertia iterum reflectet, & alternis vicibus, Radii reflectuntur, & transmittuntur: id est, Laminæ, quarum Crassities in Progressione memoratâ respondent Numeris imparibus 1. 3. 5. 7. &c., reflectunt Radios, quos transmittunt reliquæ, quarum Crassities respondent Numeris paribus 2. 4. 6. 8. &c. 3642.

Hæc Laminarum proprietas obtinet respectu Radiorum. 3643.

C c c c c c 3

rum

rum homogeneorum quorumcunque, cum hac differentiâ, quod Crassities diversæ pro Coloribus diversis requirantur, ut ante dictum *; omnium minima est in Coloris violacei Reflexione; in rubri Reflexione omnium maxima; positis Crassitiebus intermediis, Radii Refrangibilitatis intermediæ reflectuntur, id est, *crescente Radii Refrangibilitate etiam minuitur Crassities Laminae, quæ illum reflectit.*

EXPERIMENTUM 8.

3645. Instituitur hoc Experimentum in Loco obscuro, in quo Imago Solis oblonga, sæpius memorata, in Chartâ exhibetur *. Dentur, ut in N. 3621., duo Vitra objectiva, Telescopiorum majorum, super se mutuo compressa, sed leviter, ne partes introcedant; impositis Vitris Mensæ, disponatur Oculus, ut Radii ab Imagine procedentes, à Vitris reflexi parum obliquè, in Oculum penetrent; ut hic, quasi in Speculo, successivè videat Colores singulos Imaginis memoratæ; id est, Vitra successivè illuminentur Radiis homogeneis diversis; quod obtinetur, paululum circa Axem agitando Prisma, quo Radii in Imagine oblongâ separantur. Annuli, in Experimento primo memorati, apparent, sed majori numero, & unius tantum Coloris; propter

* 3513. Coloris Immutabilitatem in Radiis homogeneis *; in Interstitiis horum Annulorum Radii transmittuntur, ut ex Nigredine patet; etiam immediatè demonstratur, si Radii in ipsa Vitra incidant; nam illi, qui per Annulorum separationes transeunt, Circulos ejusdem Coloris, in Chartam post Vitra positam exhibent. Annuli omnium sunt minimi, quando sunt violacei; dilatantur successivè considerando Colores sequentes ad rubrum usque.

Hæc

Hæc cum Prismatibus * etiam distinctè demonstrantur ; * 3626.
 sphærica verò, sed admodum parum convexa, Vitra
 desiderantur, ut sequentia pateant.

Si, fixis manentibus Vitris & Oculo, in Annulis, 3646.
 Coloris cujuscunque, Diametri exactè mensurentur,
 Circulorum, qui in medio latitudinis singulorum An-
 nulorum concipiuntur, Quadrata Diametrorum erunt
 inter se ut Numeri impares 1. 3. 5. &c.; & eodem mo-
 do, mensuratis Diametris Circulorum, in medio sin-
 gulorum Interstitiorum inter Annulos, illarum Quadra-
 ta erunt ut Numeri pæres 2. 4. 6. &c. Cum autem aga-
 tur de Vitris sphæricis, Quadrata Diametrorum sunt ut
 Crassities Laminæ aëreæ, in ipsis Circulis; id est, Cra-
 ssities hæ sunt ut Numeri pæres & impares.

DEFINITIO.

*Color homogeneus, in Laminâ Medii cujuscunque, dicitur 3647.
 primi Ordinis, si Laminâ fuerit omnium tenuissima, quæ ta-
 lem Colorem reflectit; in Laminâ, cujus Crassities tripla est,
 dicitur secundi Ordinis, &c.*

*Color primi Ordinis est omnium maximè vividus; & suc- 3648.
 cessivè, in Ordinibus sequentibus, secundo, tertio, &c.; mi-
 nus ac minus vividus est *.*

* 3639.

Quando Radiis heterogeneis illustratur Laminâ aërea, 3649.
 inter Vitra Telescopiorum, aut Laminâ similis ex aliâ
 quacunque Materiâ, ut in N°. 3629., varii ex Annulis,
 in Experimento in N°. 3645. memorato, visis, inter
 se confunduntur, & Color videtur, qui ex horum per-
 mixtione constat; nam eadem Laminæ Crassities, ad 3650.
 Colores diversos, variorum Ordinum, reflectendos, sæpè re-
 quiritur: sic Laminâ, quæ violaceum tertii Ordinis re-
 flectit, etiam repercutit rubrum secundi Ordinis, ut,
 ad

ad hoc attendendo, ex ultimo Experimento deducitur: ideoque in N^{is}. 3622. 3629. violaceus Annulus tertius, cum parte exteriori Annuli rubri secundi, confunditur, & Color datur purpureus; non tamen omnis ruber Color secundi Ordinis absorbetur; quia Annulus ruber violaceum latitudine superat.

3651. *Quo magis augetur Laminae Crassities, eo plures Colores reflectit, varios, ex diversis Ordinibus. Lamina violacea decimi Ordinis, congruit cum cœruleâ noni Ordinis, & flava octavi Ordinis, & tandem cum rubrâ septimi Ordinis, & Color Laminae ex permixtione horum Colorum conflatur.*

3652. *Si, in Exp^{is}. 1^o. & 4^{to}. hujus Capituli, obliquè Spectator intueatur Laminas, aëream, & aqueam, dilatantur Annuli cum Oculi obliquitate, id est, in hoc motu Oculi, Laminae Color in determinato loco mutatur: major*

3653. *tamen est in N^o. 3621. dilatatio; quod probat, Obliquitate Radiorum Colorem magis mutari, si Lamina Medio magis refringente, quàm si minus refringente circumdetur.*

3654. *Cujus Propositionis demonstrationem ex Refractionis Legibus facile deducimus. Sint L & l Laminae*
TAB. CXX.
Fig. 3. *tenuis; hæc Medio magis refringente, illa Medio minus refringente, circumdata; sint ambæ ejusdem Crassitiei: si in has incidant Radii AB, ab, æqualiter ad Laminas inclinati, in L Refractio fiet, accedendo ad perpendicularem *; in l contra refringitur Radius recedendo à perpendiculari *; & licet BD & bd sint æquales, bc longitudine superat BC, ideòque major datur mutatio in motu Luminis in Laminâ l quàm in L.*

3655. *Auctâ Vi refringente Lamina L, manente Medio minus refrin-*

refringente, quo circumdatur, minor dabitur differentia inter BC & BD, ideoque minor mutatio Coloris; & si ita augeatur Vis refringens Laminæ, ut Radii refracti, quæcunque fuerit incidentis obliquitas, sensibilibiter inter se non differant, sensibilis non dabitur differentia in Colore Laminæ, in quocunque situ Oculus ponatur. 3656.

Ex hisce deducimus, *quarundam Laminarum Colorem ex mutato Oculi situ variari, aliarum Colorem permanere.* 3657.

C A P U T XXVI.

De Corporum naturalium Coloribus.

QUæ Corporum quorumcunque Colores spectant, ex huc usque explicatis facile deducuntur. 3658.

Radii reflexi primum examinandi, deinde in constitutionem Superficierum inquirendum erit.

Vidimus, Radios Luminis Colores sibi peculiare, & immutabiles, habere ita, ut Reflexione non mutantur *.

Ideò Radii, à Corporibus reflexi, majorem aut minorem Refrangibilitatem habent, pro majori aut minori Refrangibilitate, quæ competit Colori ipsius Corporis. 3659.

EXPERIMENTUM I.

In medio Chartæ nigræ duo frusta quadrata, duorum circiter Pollicum, Vittæ sericæ, aut Pannæ, unum rubrum, alterum cœruleum, junguntur ita, ut sese mutuo
D d d d d d ad 3660.

ad latera tangant; disponitur Charta nigra, ut à Lumine, per Fenestram Cubiculum intranti, Vittæ probè illuminentur: si Spectator trans Prisma Vittas intueatur, Colores separati apparent.

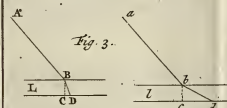
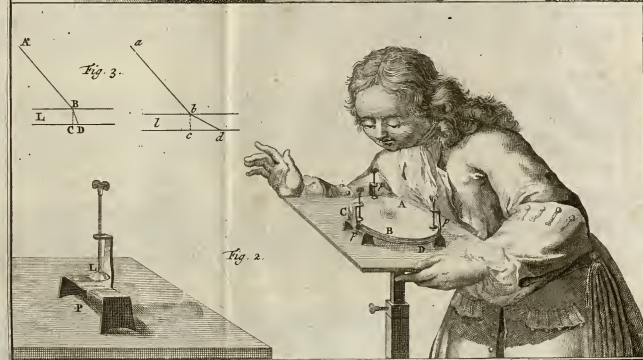
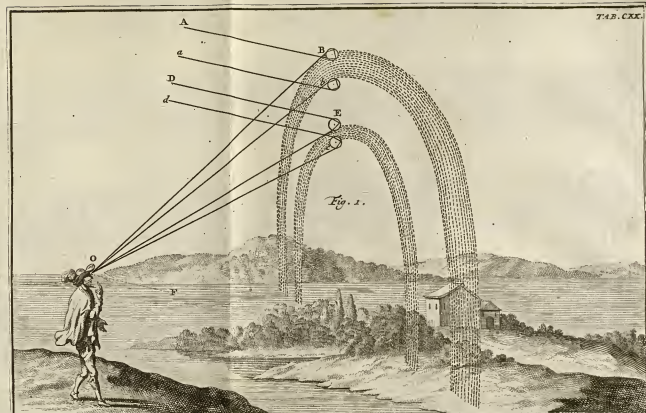
TAB.
CXXI.
Fig. 1.

Melius autem Experimentum procedit, si ut Exp. secundum Cap. XXI. tentetur; tunc frustra memorata Vittæ aut Panni Regulæ LL applicantur; etiam Maculæ pictæ dictorum Colorum, si hi intensi fuerint, adhiberi possunt. Lumine à Speculo reflexo illustrantur, reliqua
* 3545. in dicto Experimento fuere indicata *, & successus
* 3543. est idem *.

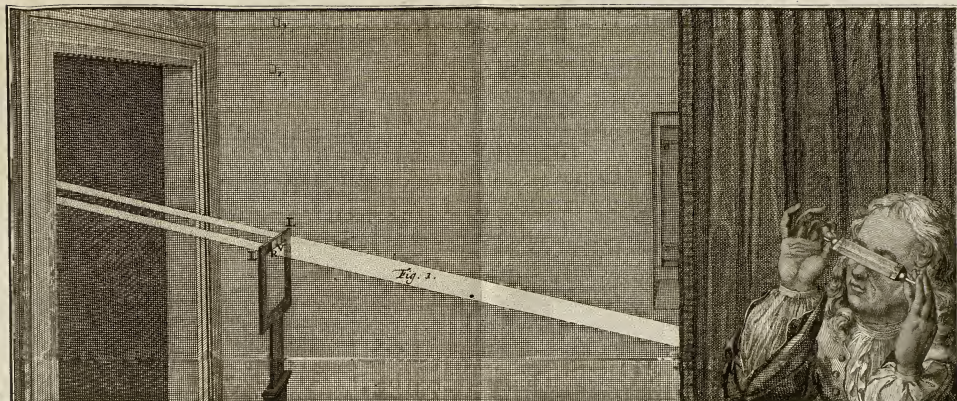
EXPERIMENTUM 2.

3661. Experimentum hoc eodem modo instituitur ut Exp. tertium Cap. XXI. sed, loco Linearum nigrarum, utimur
TAB.
CXXI.
Fig. 2.
Filo serico nigro, quod Regulæ LL circumvolvimus ita, ut revera Lineæ nigræ per Superficies coloratas trans-eant; quæ Lumine à Speculo reflexo illustrantur, loco Imaginis coloratæ, quæ in eodem Exp. adhibetur. Maculæ repræsentantur in Chartâ t, ut in dicto Experimento; etiam, ut ibi, Charta alba, ad minorem Distantiam collocanda est, ut Maculæ cœruleæ Repræsentationem exactam habeamus. Detegitur facile ubi Repræsentationes sunt exactæ; nam Filâ distincta apparent in exactâ Repræsentatione.

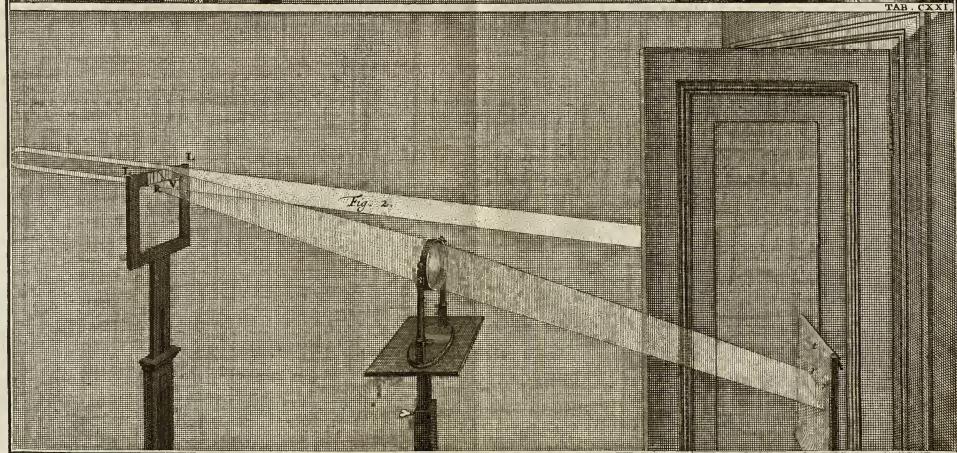
3662. *Corporum Colores varios dari, quia Radii diversi à Corporibus diversè coloratis reflectuntur, & Corpus illius Coloris apparere, qui oritur ex permixtione Radiorum reflexorum, non modò ex præcedentibus Experimentis, generaliter consideratis, deducitur; sed etiam directè hoc probatur Experimento I. Cap. XXI., ex quo sequitur, Corpora*







TAB. CXXI



pora naturalia reflectere Radios omnium Colorum ; sed quosdam majori Copiâ ; & hi soli tantum sensibiles sunt , quando Lumine heterogeneo illustrantur Corpora *.

Radii , qui à Corpore non reflectuntur , in hoc penetrant , ibique innumeras Reflexiones & Refractiones patiuntur * , donec tandem sese jungant Particulis ipsius Corporis *. Ideò *Corpus eo citius incalescit , quo minori copiâ reflectit Lumen **. Idcirco *Corpus album* , quod ferè omnes Radios , quibus illustratur , reflectit * , *omnium lentissimè incalescit ; dum Corpus nigrum* , in quod ferè omnes Radii penetrant , quia pauci tantum reflectuntur * , *citius aliis Calorem acquirit*.

Ut autem determinemus constitutionem Superficierum Corporum , à qua Color pendet , debemus attendere ad minimas Particulas , ex quibus hæ Superficies efficiuntur ; Particulæ hæ sunt translucidæ * , & separantur Medio , quod Vi refringente differt cum ipsis Particulis * ; sunt etiam tenues , aliter Superficies quasi Corpore translucido obtegeretur * , & Color à Particulis infra has pendêret.

In omni ergo Superficie Corporis colorati dantur Laminæ innumeræ exiguæ & tenues. Minuendo autem Laminam , servatâ hujus Crassitie , non hujus proprietates , quantum ad Luminis Reflexionem , mutantur ; nam Lamina minima , cum relatione ad Radios Luminis , magna admodum est.

Idcirco demonstrata in Capite præcedenti , ad hæc Laminas in Superficiebus Corporum applicari possunt. Unde sequentes deducimus conclusiones.

Dd dd dd 2

Pen-

* 3538.

3663.

* 3448.

3664.

* 2397.

3665.

* 2411.

* 3563.

* 3462.

3666.

* 3443.

* 3448.

* 3449.

3667.

3668.

3669. *Pendet Color Corporis à Crassitie, & Vi refringente, Partium Corporis, quæ in Superficie interjacent meatus in Corpore *.*

* 3634.
3670. *Eo magis vividus & magis homogeneus est Color, quo Partes sunt tenuiores *.*

* 3648.
* 3651.
3671. *Cæteris paribus, Partes memoratæ Crassitiem omnium maximam habent, si Corpus fuerit rubrum; omnium minimam, si violaceum *.*

* 3643.
3672. *Partes Corporum Vim refringentem multo majorem habent quàm Medium in interstitiis *.*

* 3653.
* 3655.
* 3656.
3673. *Vis hæc refringens minor est in Caudis Pavonum, & in genere in Corporibus, quorum Color pro diverso Oculi situ variat *.*

* 3652.
* 3655.
3674. *Color Corporis obscurior & fuscior est, si Medium magis refringens Poros intret *; tunc enim Partes, à quibus Color pendet, Medio magis refringente, quàm ante, circumdantur.*

* 3636.
3675. *Experimur hoc in omnibus Corporibus, quæ intimè ab Aquâ, aut Oleo, penetrantur: exsiccatibus Corporibus pristinum recuperant Colorem, nisi in quibusdam occasionibus, in quibus, Actione Aquæ aut Olei, quædam Partes sunt sublatae, aut quando Partes quædam Aquæ aut Olei, cum Partibus Corporis ita conjunguntur, ut Lamellarum Crassities mutetur.*

Ex simili causâ deducuntur mutationes in Coloribus quorundam Liquidorum, ex permixtione cum aliis Liquidis. Sæpe Particulæ salinæ, natantes in uno Liquido, sese jungunt Particulis salinis natantibus in alio; aut, ex Actione Particularum supervenientium, separantur Particulæ junctæ, quibus omnibus Particularum Crassities

Crassities, & cum hac *Liquido Color, mutatur* *. 3631.

Liquidi aliquando diversus est Color, si Radiis reflexis, quàm si transmissis, videatur: unde hoc oriatur, antea vidimus *. 3677.

EXPERIMENTUM 3.

Infusio Ligni nephritici, non nimium saturata, reflexis Radiis cœrulea apparet, & flava videtur, si inter Lumen & Oculum detur Phiala Infusionem continens. 3678.

EXPERIMENTUM 4.

Si in Infusionem Ligni nephritici infundatur Spiritus Aceti Vini, flava apparet, quomodocunque videatur. 3679.

In hoc casu Particularum Crassities mutatur, & Radii per singulas Particulas transmissi intercipiuntur; licet verò Liquor inter Oculum & Lumen ponatur, Radiis reflexis videtur, nam tales Radios ad Oculum pervenire ex variis Reflexionibus, quas Lumen in Liquido patitur, facili concipimus. Hicce autem Color solus sensibilis est, quia Radii directe per Particulas non transeunt. 3680.

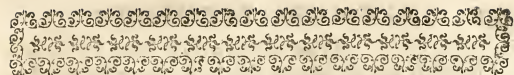
Ex hoc ipso deducimus, quare *Liquidum coloratum, in Vitro figuræ Coni inversi, si detur inter Oculum & Lumen, diversi Coloris appareat, in variis vasis partibus; in inferiori parte non omnes Radii per Particulas transmissi intercipiuntur; magis ac magis intercipiuntur, quo majori copiâ Liquidum inter Oculum & Lumen detur; donec tandem omnes intercipientur, & soli à Particulis reflexi Liquidum penetrent; in quo casu Color coincidit cum Colore liquidi, Radiis reflexis visi.* 3681.

Dd dd dd 3. Nubes

3682. *Nubes sæpe pulcherrimè coloratæ apparent; constant ex Particulis aqueis, quibus interjacet Aër, pro variâ idèd Particularum aquearum Crâssitie, Color diversus in Nube observatur **.

LIBRI QUINTI FINIS.

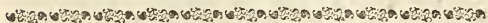




PHYSICS

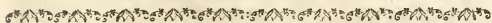
ELEMENTA MATHEMATICA.

EXPERIMENTIS CONFIRMATA.



L I B E R VI.

Pars I. De Mundi Systemate.



C A P U T I.

Idea Generalis Systematis Planetarii.



Patium nullis Limitibus terminari posse *, qui ^{3683.}
attentè consideraverit, vix inficias ire poterit, ^{27.}
supremam omnipotentem Intelligentiam, quam
Terricolis arcto in Campo demonstravit, Sa-
pientiam ubique manifestam fecisse. Quem hìc arctum
vico Campum, in immensum captum nostrum superat;
arctum tamen cum Spatio infinito collatum.

*Tellus nostra cum sedecim aliis Corporibus, (non plura ³⁶⁸⁴
novimus) in determinato Spatio movetur; non ultra de-
terminatos Limites, à se mutuò recedunt, neque ad
se mutuò accedunt hæc Corpora; & immutatis Legibus ^{3685.}
Motus horum subjiciuntur.*

DEFI-

DEFINITIO 1.

3686. *Congeries hæc septemdecim Corporum vocatur Systema Planetarium.*
3687. Circa hæc sola ferè tota versatur ars Astronomica; de his etiam præcipuè acturus sum in hoc Libro; reliqua, Universum constituentia, Corpora nimium à nobis distant, ita ut horum Motus, si moventur, à nobis observari nequeant; inter hæc nobis sensibilia sunt sola lucida, & quidem insigniora tantum, aut quæ à nobis cæteris minus distant: etiam illorum, quæ Telescopio deteguntur, plurima Oculo inermi visibilia non sunt.

DEFINITIO 2.

3688. *Corpora hæc omnia dicuntur Stellæ fixæ.*
3689. Fixæ vocantur, quia eundem Situm inter se sensibilibiter servant; circa hæc peculiaria quædam, in sequentibus, memoranda erunt.
3690. Quod autem Systema Planetarium spectat; In hoc septemdecim dari Corpora diximus; omnia sunt spherica: Unicum proprio Lumine lucet; reliqua sunt opaca, & mutuo Lumine visibilia sunt.
3691. Sol est Corpus illud lucidum, & omnium in Systemate Planetario longè maximum; in hujus medio quiescit, saltem exiguo Motu tantum agitur.

DEFINITIO 3.

3692. Reliqua sedecim vocantur Planetæ.
3693. Hi in duas classes dividuntur; sex dicuntur Planetæ primarii; decem vocantur Planetæ secundarii. Quando de Planetis, nullâ adjectâ distinctione, loquimur, primarios intelligimus.
3694. *Primarii Planetæ Motibus suis Solem cingunt, & ad diversas*

versas ab hoc Distantias, in Curvis, in se redeuntibus, feruntur.

Planeta secundarius circa Primarium revolvitur, & hunc 3695.
in Motu suo circa Solem comitatur.

*Planetae in Motibus suis Lineas Ellipticas **, à Circulis 3696.
non admodum differentes, *describunt.* 625.

Et singulae Lineae hae fixae sunt, saltem, nisi post longum Tempus, exigua in situ mutatio observatur.

Ita singulorum Planetarum primariorum Orbitae disponuntur, 3697.
ut Focorum alter cadat in Centro Solis; si Ellipsis AB a b
repraesentet Orbitam Planetæ, Centrum Solis est F. TAB. CXXVI; Fig. 3.

DEFINITIO 4.

Distantia, inter Centrum Solis & Centrum Orbitæ, vocatur Planetæ Excentricitas: ut FC. 3698.

In singulis Revolutionibus Planeta semel ad Solem accedit, 3699.
& semel ab hoc recedit; daturque ad Distantiam omnium maximam in extremitate *a* Axeos majoris Orbitæ; & ad Distantiam omnium minimam in extremitate oppositâ *A*.

DEFINITIO 5.

Distantia Planetæ à Sole vocatur Media, quæ æqualiter 3700.
cum maximâ & minimâ differt.

Ad hanc datur Planeta in extremitatibus *B, b, A-* 3701.
xeos minoris.

DEFINITIO 6.

Punctum Orbitæ, in quo Planeta à Sole maximè distat, 3702.
vocatur Aphelium. Ut a.

DEFINITIO 7.

Punctum Orbitæ, in quo Planeta minimè à Sole distat, 3703.
vocatur Perihelium. Ut A.

DEFINITIO 8.

3704. Nomine communi Puncta hæc vocantur *Auges*, seu *Apsides*.

DEFINITIO 9.

3705. *Linea, quæ Apsides conjungit*, id est, *Axis major Orbitæ*, vocatur *Linea Apsidum*.
 3706. *Orbita unaquæque in Plano datur*, quod per *Centrum Solis* transit.

DEFINITIO 10.

3707. *Planum Orbitæ Telluris vocatur Planum Eclipticæ*.
 3708. Hoc quaquaversum continuatum concipitur; & ad situm Planorum reliquarum Orbitalium, respectu hujus, attendunt Astronomi.

DEFINITIO 11.

3709. *Puncta, in quibus Orbitæ secant Planum Eclipticæ*, vocantur *Nodi*.

DEFINITIO 12.

3710. *Linea, quæ jungit Orbitæ cujuscunque Nodos*, id est, communis Sectio Plani Orbitæ, cum Plano Eclipticæ, vocatur *Linea Nodorum*.
 3711. *Planeta non æquali Celeritate in omnibus Punctis Orbitæ suæ fertur*. Quo minus à Sole distat, eo celerius movetur; & Tempora, in quibus Arcus varii Orbitæ percurruntur, sunt inter se ut *Area*, Lineis ad Centrum Solis ductis, determinatæ.
 3712. Arcus AB & Dd percurruntur in Temporibus, quæ sunt inter se, ut *Area* Triangulorum mixtorum AFB, DFD.
 3713. *Omnes Planetæ eandem partem versùs feruntur*.
 3714. Horum Motus, in Orbitis suis, est contrarius Motui, quem quotidie in omnibus Corporibus cœlestibus observamus, quo in uno Die Tellurem circumferri videntur, de quo in sequentibus.

DE-

DEFINITIO 13.

Motus, qualis est Planetarum in Orbitis, dicitur in consequentia, & Directus. 3715.

DEFINITIO 14.

Motus contrarius in antecedentia vocatur; aliquando etiam Retrogradus. 3716.

Quo à Sole magis remouentur Planetæ, eo in Orbitis lentius feruntur; ita, ut Tempora periodica magis distantium maiora sint, & ex majori Orbitâ percursâ, & ex lentiori Motu. 3717.

DEFINITIO 15.

Axis Planetæ dicitur Linea, quæ per Centrum Planetæ transit, & circa quam hicce rotatur. 3718.

Planetæ, saltem plerique, & Sol ipse, circa Axes revolvuntur: duo dantur, circa quos, hujus respectu, Observationes instituere non licuit, qui hoc Motu probabiliter non destituuntur. 3719.

Motus hicce conspirat cum Motu Planetarum in Orbitis, id est, est in consequentia. 3720.

Axes ipsi Motu parallelo feruntur, ita, ut singula Axeos Planetæ Puncta Lineas æquales, & similes, describant. 3721.

DEFINITIO 16.

Axeos extremitates dicuntur Planetæ Poli. 3722.

Planetarum à Sole Distantias satis accuratè inter se conferunt Astronomi: ita, ut totius Systematis ideam habeamus. Orbium Dimensiones in hoc Schemate repræsentantur, in quo Puncta N, N, singulorum Orbium Nodos designant. 3723.

TAB.
CXXII.
Fig. 1.

Nondum tamen hujus Systematis Dimensiones, cum ullâ Mensurâ nobis notâ in Superficie Telluris, conferre possimus; 3724.

E e e e e 2

Obser-

Observationes enim, circa talem collationem institutas, erroris expertes esse, Astronomus non asseret.

3725. Ut autem variæ Systematis partes inter se conferantur; ponimus mediam Telluris à Sole Distantiam, dividi in 1000. partes æquales, quæ, in mensurandis reliquis Dimensionibus, adhibentur.
3726. Sol ☉ in medio Systematis, ut ante dictum, exiguo Motu agitur, circa Axem revolvitur in Tempore $25\frac{1}{2}$. Dierum: & Axis ad Planum Eclipticæ inclinatur, efficiens Angulum 87. Gr. 30'.
3727. Planetarum omnium minimè à Sole distat Mercurius ☿. Hujus Distantia media à Sole est 387.: Excentricitas est 80.: Inclinatio Orbitæ, id est, Angulus, quem Planum Orbitæ cum Plano Eclipticæ efficit, est 6. Gr. 52': In Tempore 87. Dierum, 23. Horar. 15'. 38". Revolutionem circa Solem peragit.
3728. Insequitur Venus ♀; cujus Distantia media à Sole est 723.: Excentricitas 5.: Inclinatio Orbitæ 3. Gr. 23': Tempus periodicum 224. Dier. 14. Hor. 49'. 20": Circa Axem rotatur in Tempore 24. Dier. & 8. Hor. Axis cum Plano Eclipticæ efficit Ang. 15. aut 20. Gr.
3729. Planeta tertius ordine à Sole, est Tellus nostra ♂. Hujus Distantia media à Sole est 1000.: Excentricitas 16.⁹¹, aut 17. quam proximè. In ipso Plano Eclipticæ movetur. Tempus periodicum, aut Annus periodicus, est 365. Dier. 6. Hor. 9'. 14".; superat hic Annum tropicum 20', 17": Circa Axem in Tempore 23. Hor. 56'. 4". revolvitur: Axis cum Plano Eclipticæ efficit Angulum 66. Gr. 31'.
3730. Mars ♀ à Sole in mediâ Distantiâ removetur 1524.: Excentricitas est 141.: Inclinatio Orbitæ 1. Gr. 52': Tempus periodicum 686. Dier. 22. Hor. 29': Circa Axem Revolutionem peragit in 24. Hor. 40'. Ju.

Jupiter \approx Planetarum maximus, à Sole distat media 3731.
Remotione 5201. : Excentricitas 250. : Inclinatio Orbi-
tæ, 1. Gr. 20'. : Tempus periodicum 4332. Dier. 12.
Hor. 20'. 9". : Circa Axem revolvitur in 9. Hor. 56'.

Saturni \hbar Planetarum remotissimi à Sole Distantia 3732.
media est 9538. : Excentricitas 547. : Orbitæ Inclina-
tio 2. Gr. 30'. : Tempus periodicum 10759. Dier. 6.
Hor. 36'. Hic Annulo circumdatur, qui Planetam non
tangit, & hunc nunquam deserit: nisi adhibito Te-
lescopio visibilis non est.

Datâ Distantiâ mediâ, addendo Excentricitatem, 3733.
detegitur maxima Distantia; subtractâ verò Excentrici-
tate ex mediâ Distantiâ, determinatur Distantia mi-
nima *.

Tres Planetæ, Mars, Jupiter, & Saturnus, qui ul- 3734.
tra Tellurem à Sole remonentur, dicuntur *superiores*.

Inferiores Planetæ vocantur Venus & Mercurius. 3735.

Inter primarios Planetas tres secundariis stipantur. 3736.

Circa Saturnum quinque Planetæ, Satellites dicti, 3737.
moventur: Circa Jovem quatuor: Circa Tellurem u-
nus, Luna nempe.

Planetæ secundarii, Lunâ exceptâ, nudis Oculis non 3738.
deteguntur.

Satellites circa Primarios describunt Areas, Lineis ad Cen- 3739.
tra Primariorum ductis, Temporibus proportionales; ut res-
pectu Centri Solis de Primariis dictum *.

Luna circa Tellurem in Ellipsi movetur, cujus Focorum 3740.
alterum occupat Telluris Centrum, à quo Lunæ Distantia
media est Semi-diametrorum Telluris $60\frac{1}{2}$. : Excentricitas 3741.

mutationi obnoxia est, media est Semi-diametrorum $3\frac{1}{3}$. :
Planum Orbitæ, cum Plano Eclipticæ, efficit Angulum 3742.

circiter 5. Gr.; sed non constans est hæc Inclination.

3743.

In Motu Lunæ circa Tellurem, non Motu parallelo feruntur, neque Linea Apsidum, neque Linea Nodorum; sed hæc in antecedentia, illa in consequentia fertur; prima in 9. circiter Annis Revolutionem peragit; secunda in 19. Annis. Lunæ Tempus periodicum, circa Tellurem, est 27. Dierum & 7. Hor. 43'. circiter; & exactissimè in eodem Tempore circa Axem rotatur.

3744.

TAB.
CXXII.
Fig. 2.

Planetarum circumjovialium primus, seu intimus, à Jovis Centro distat Diametros Jovis $2\frac{5}{6}$.: circa Jovem circumvolvitur in uno Die 18. Hor. 27'. 34".

Secundi Distantia est Diametrorum Jovis $4\frac{1}{2}$.: Tempus periodicum 3. Dier. 13. Hor. 13'. 42".

Tertii Distantia est $7\frac{1}{6}$. Diam.: Tempus periodicum 7. Dier. 3. Hor. 42'. 36".

Quartus distat $12\frac{2}{3}$. Diam.: Revolvitur in Tempore 16. Dier. 16. Hor. 32'. 9".

3745.

TAB.
CXXII.
Fig. 3

Primus seu intimus Saturni Satelles, à Centro Saturni distat $\frac{39}{40}$. Diam. Annuli: Tempus periodicum 1. Diei 21. Hor. 18'. 27".

Secundi Distantia est Diam. Ann. $1\frac{1}{4}$.: Tempus periodicum 2. Dier. 17. Hor. 41'. 22".

Tertii Distantia est $1\frac{3}{4}$. Diam. Ann.: Tempus periodicum 4. Dier. 12. Hor. 25'. 12".

Quarti Distantia 4. Diam. Ann.: Tempus periodicum 15. Dier. 22. Hor. 41'. 14".

Quinti Distantia 12. Diam. Ann.: Tempus periodicum 79. Dier. 7. Hor. 48'. 00".

3746.

De Motu horum, ut & Jovialium Satellitum, circa Axes,

Axes, nil certi huc usque ex Observationibus Astronomicis determinari potest.

Si ad Distantias & Tempora periodica Planetarum attendamus, hanc Regulam in nostro Systemate, ubicunque plurima Corpora circa idem Punctum revolvuntur, id est, circa Solem, Saturnum, & Jovem, obtinere videmus: *Quadrata Temporum periodicorum esse inter se, ut Cubas Distantiarum mediarum à Centro.* 3747.

Dimensionum ipsorum Corporum, in nostro Systemate, ideam damus in Fig. 4., in qua omnes Planetæ primarii, ut & Saturni Annulus, secundum dimensiones suas, delineantur. Sol, cujus magnitudo omnes alias excedit, repræsentatur Circulo maximo Fig. 1., id est, Figuram terminante. 3748.

TAB.
CXXII.
Fig 4.

Hæ Dimensiones satis exactè Proportiones Corporum inter se exhibent, si Tellurem excipiamus, quæ, ex ratione jam traditâ *, cum cæteris Corporibus ita conferri non potest, ut de errore dubium nullum superfit. 3749.

* 3724.

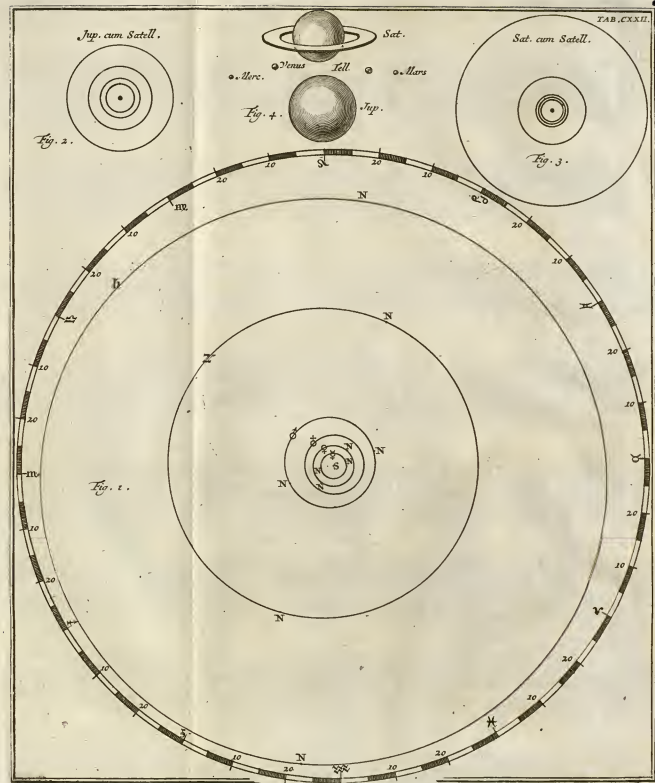
Mensuratur tamen Telluris Diameter, & est 3389940. Perticarum, quarum singulæ continent 12. Pedes Rhelandicos; sed licet inter se, & cum Solis Diametro, conferantur cæterorum Planetarum Diametri, quot Pedes hæ contineant, nisi post, in Tempore opportuno, instituendas Observationes, determinari non poterit. 3750.

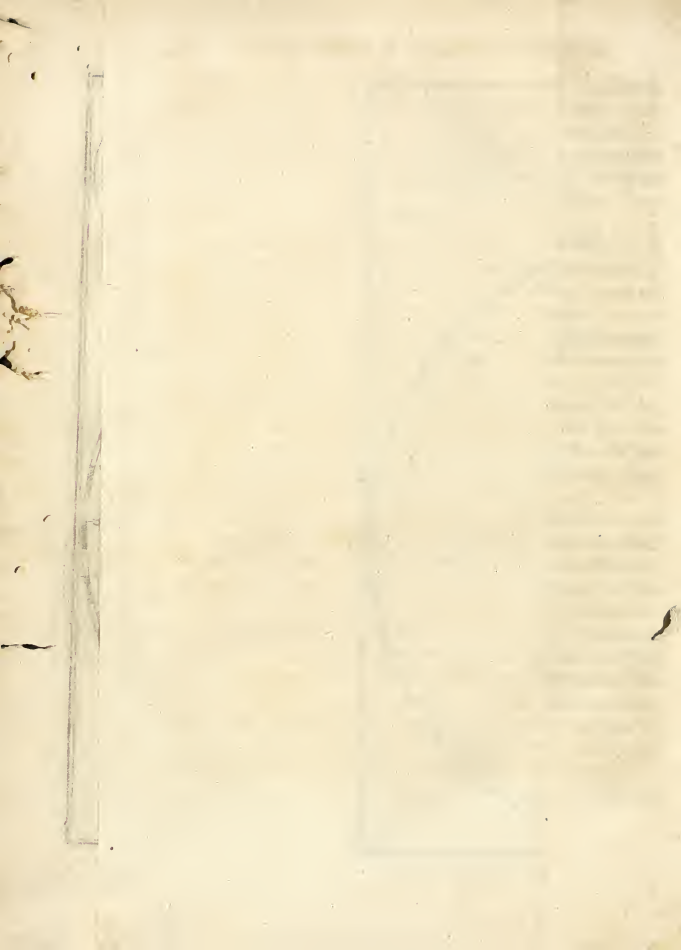
Inter Corpora, Systema Planetarium componentia, sola Luna cum Tellure confertur; hujus Diameter est ad Lunæ Diametrum, ut 73. ad 20. 3751.

Planetæ secundarii reliqui ab Astronomis non mensurantur, quosdam tamen magnitudine Tellurem excedere, in dubium vix vocari potest. 3752.

Præ-

- Præter Corpora, huc usque memorata, in Systemate planetario, quædam alia per Tempus videntur, quæ ad Solem accedunt, deinde ab hoc recedunt, & invisibilia fiunt; Cometæ dicuntur. Hi plerumque caudati
3753. *apparent, & Cauda semper à Sole averfa datur. In Motu suo describunt Areas, Lineis ad Centrum Solis ductis, Temporibus proportionales, ut de Planetis dictum *.*
- ^{3712.}
^{3739.} 3755. *Circa Cometæ probabile est, illos in Orbitis ellipticis admodum excentricis moveri; ita, ut invisibiles sint, quando à Sole remotiorem Orbitæ partem occupant, quod ex quorundam Periodis satis regularibus deducitur; & ex*
3756. *Observationibus constat, quosdam portiones Ellipsium valde excentricarum, in quarum Foco Centrum Solis erat, in Motu suo descripsisse.*
3757. *Quam huc usque ideam Systematis planetarii dedi, Astronomicis nititur Observationibus; &, de huc usque dictis, nulla Lis est inter Astronomos, si excipiamus, quæ Lineam ellipticam, & Motum Telluris, spectant.*
3758. *Quidam, Planetarum Orbitas non esse ellipticas, sed illos, in Motu, aliam Ovalem describere, contendunt. Ex Observationibus Tychonis Brahe deduxit Keplerus, Lineas has esse ellipticas; &, Curvas alias à Planetis non posse describi, in Parte sequenti videbimus.*
3759. *Qui Tellurem quiescere contendunt, nullo astronomico, aut physico, nituntur Argumento; id est, ex Phænomenis non ratiocinantur: neglectâ Systematis simplicitate, & in hoc Motuum analogiâ, sententiam suam Observationibus non adversari defendunt; in quo & illos errare, in Parte sequenti videbimus.*





C A P U T II.

De Motu apparenti.

Qui, lecto Capite præcedenti, Cælum intuebitur, 3760.
illud se, quod ibi exponitur, Systema contem-
plari, vix credet; & exactior Motuum cœlestium
consideratio dubium augebit. Nil mirum, *in Cælis, præ-* 3761.
ter nos decipientes Motuum Apparentias, vix quicquam obser-
vamus.

Variis Motibus agitatus Spectator, qui se quiescere 3762.
persuasum habet, & intuetur Corpora, circa quorum
Distantiam & Magnitudinem falsa fert judicia, vulga-
ris est Cœlorum contemplator. Per multa sæcula ve-
rum Mundi Systema, Cælum etiam exactius observan-
tes, latuit.

Explicandum autem nobis est, quomodo omnia, 3763.
quæ circa Corpora cœlestia observantur, respectu Spe-
ctatoris in Tellure, locum habeant in Systemate expo-
sito; id est, ex notis Motibus Apparentias deducemus.
Quod fieri non potest, nisi quibusdam generalibus præ-
missis, de Motu apparenti in genere.

Motum verum nullâ Arte à nobis observari posse, 3764.
extra omne dubium est; solus Motus relativus sub Sen-
sus cadit *, de eo etiam tantum agitur in Capite præ- * 114.
cedenti: Quis affirmare, aut negare, cum ratione po-
terit, non, Motu communi, omnia Corpora, nobis
nota, per Spatia immensa transferri?

Motus relativus ab apparenti distinguendus est; hic enim 3765.

Ff ff ff

est

est mutatio visa in Situ Corporum, & pendet à mutatione in Picturâ in fundo Oculi; nam Objecta illam inter se relationem apparentem habent, quæ datur in Oculo inter Objectorum Representationes; videntur enim ut in Oculo depinguntur *; & mutatio in hac Picturâ, ex Corporum Motu, ferè semper differt cum mutatione relationis inter ipsa Corpora; ut ex Picturæ formatione sequitur.

3766. *Cælum nihil est præter Spatium immensum, quod videri non potest*, & nigrum appareret *, nisi continuò Radii Luminis innumeri, à Corporibus cœlestibus manantes, Atmosphæram penetrarent. Plerique per rectas Lineas ab illis Corporibus ad nos perveniunt, multi tamen in Atmosphærà varias patiuntur Reflexiones, & totam Atmosphæram illuminant; inde de Die, etiam absque Nubium Reflexione, Corpora illustrantur, ad quæ Radii solares directè pervenire nequeunt.

3767. Radii hi sunt heterogenei, & quidem albi; nam Corpora dantur hisce Radiis illustrata, quæ alba apparent; & quæ ita illustrantur, per Prismata visa, ad extremitates Coloribus tinguntur; quod in Colore homogeneo non obtinet *, etiam Circulus Chartæ albæ, Diametri Semi-pollicis, Panno nigro superimpositus, si hisce Radiis illuminetur, per Prisma oblongus apparet, & 3574. iidem Colores, qui in Radiis solaribus observantur *, 3597. eodem modo hic videntur; quæ omnia minimè obtinerent, si Aër, ut à plurimis statuitur, foret Liquidum cœruleum; id est, per quod soli Radii cœrulei, saltem maximâ copiâ, transeunt.

3768. *Dum Cælum nigrum intuemur, Radii albi memorati Oculos intrant, unde Color cœruleus Cælorum oritur.*

Quia

Quia adfueti sumus Colorem videre, ubi Objectum datur coloratum, etiam ad Objectum refertur Color Cœlorum; cum autem hic omnes partes versùs æqualiter observetur, concipimus *Superficiem cavam sphericam, aut potius sphæroideam, in cujus Centro ipsi positi sumus; Superficiem hanc ut opacam, ideoque ultra omnia Corpora nobis visibilia remotam, imaginamur.* 3769.

Quando inter Planum & Oculum datur Corpus, de cuius Distantiâ iudicium ferre non possumus, Plano applicatum nobis apparet Corpus, quæcunque fuerit Distantia inter hoc & Planum; nulla enim datur ratio, quare partes Plani, quæ ad latera Imaginis Corporis in Oculo depinguntur *, non ad eandem Distantiam cum Corpore apparerent. 3770.

Inde etiam omnia Corpora cœlestia, (quorum minimè à nobis distans, Luna nempe, ita removetur, ut iudicium de Distantiâ non detur *), ad Sphæram imaginariam, memoratam, referuntur; & omnia huic applicata apparent; & in hujus Superficie cavâ moveri videntur. Sic Luna inter Stellæ fixas concipitur, licet illius Distantia vix rationem sensibilem habeat ad Saturni Distantiam, quæ ipsa evanescit collata cum immensâ Stellarum fixarum Remotione. Non mirum est igitur, si de Magnitudine Corporum cœlestium, & Cœlorum Immensitate, nil noscat Vulgus. 3771.

Deducimus ex dictis, quomodo ex dato Motu Corporis cujuscunque, & noto Motu Telluris, Motus apparens determinetur. 3772.

Sphæram diximus concipi ultra Stellæ fixas, in cujus Centro datur Spectator *: Orbita Telluris adeò est exigua respectu Diametri hujus Sphæræ, ut ex trans-

lato cum Tellure, Spectatore, Centrum Sphæræ sensibiliter non mutetur; Quare in omnibus Superficie Telluris Punctis, & Tempore quocunque, eandem Terricolæ imaginantur Sphæram, ad quam Corpora cælestia referunt; & quam, in sequentibus, nominabimus Sphæram Stellarum fixarum.

3774. Hisce positis, si per Tellurem, & Corpus, Lineam concipiamus, quæ ultra Corpus continuata Sphæram memoratam secat, habemus Punctum, ad quod Corpus memoratum refertur, & quod est Locus apparens Corporis.

3775. Dum Corpus, aut Tellus, aut ambo, moventur, agitatur hæc Linea, & Motus apparens est Linea, quam inter Stellas fixas describit Extremitas Lineæ memoratæ, transeuntis per Tellurem & Corpus, cujus Motus apparens observatur.

3776. Idcirco eadem Apparentiæ ex translata Tellure sequuntur, quæ ex translato Corpore, aut Motu amborum, deduci possunt.

3777. Si autem Corpus & Tellus ita moveantur, ut Linea, quæ per hæc Corpora transit, Motu parallelo feratur, Corpus inter Stellas fixas quiescere videbitur; quia Spatium, in hoc casu, ab Extremitate Lineæ inter Stellas percursum, non superat Spatium à Tellure percursum; Linea autem æqualis toti Spatio, quod à Tellure potest percurriri, ad Distantiam Stellarum fixarum remota, nobis sensibilis non est.

3778. Ex motu Telluris circa Axem etiam datur Motus apparens, qui suo Tempore, ex fundamentis in hoc Capite positis, facile deducetur.

Motum apparentem à relativo differre, & ex Motu Spectatoris variari, navigantes quotidie experiuntur.

C A P U T III.

De Phænomenis Solis ex Motu Telluris in Orbitâ.

SIt Sol in S; Tellus in Orbitâ suâ in T; *rs* Sphæra Stellarum fixarum; Locus apparens Solis est *s* *. *Dum Tellus in Orbitâ transfertur à T in t, Sol moveri videtur, & percurrere Arcum sr* *, qui mensurat Angulum *r S s*, æqualem Angulo *T S t*, ita, ut Celeritas Motûs apparentis Solis pendeat, à Celeritate Motûs angularis Telluris, respectu Centri Solis; qui Motus ex duplici Causâ crescit; ex imminutâ Distantiâ à Sole, & ex auctâ Celeritate Telluris: quæ ambæ Causæ semper concurrunt *; quare *Motûs apparentis Solis inæqualitas sensibilibus est.*

TAB.
CXXIII.
Fig. 1.

3779.
* 3774.
* 3775.

* 3712.
3780.

In integrâ Telluris Revolutione, etiam integrum Circulum Sol percurrere videtur. 3781.

DEFINITIO I.

Via hæc apparens Solis Linea Ecliptica vocatur. Est Sectio Sphære Stellarum fixarum cum Plano Eclipticæ *, ad hanc Sphæram usque continuato. 3782.

Dividitur hæc Via in duodecim partes æquales, quæ singulæ continent 30. Gr.; partes hæ vocantur Signa, & his Nominibus dantur; Aries γ , Taurus τ , Gemini II , Cancer ♋ , Leo ♌ , Virgo ♍ , Libra ♎ , Scorpius ♏ , Sagittarius ♐ , Capricornus ♑ , Aquarius ♒ , Pisces ♓ . Unde hæ partes Nomina mutuata sint, ubi de Stellis fixis acturi sumus, videbimus. 3783.

Diutius in percurrendis sex Signis primis hæret Sol, quàm 3784.
F f f f f f 3 in

- in sex posterioribus, daturque differentia novem Dierum.*
3785. Licet Circulus nullum habeat Principium aut Finem, ubi tamen in hoc Puncta varia determinanda sunt, quoddam Punctum pro Principio habendum est; hoc, *in Lineâ Eclipticâ, est primum Punctum Arietis*; quomodo determinetur, in sequentibus videbimus. Non hoc est
3786. fixum inter Stellâs fixas: idcirco *Orbitæ Planetarum*, quæ aded parum mutantur, ut pro immutabilibus haberi
- * 3696. possint *, *non eundem, respectu hujus Puncti, Situm servant.*

DEFINITIO 2.

3787. *Distantia Solis à primo Puncto Arietis, in consequentia mensurata, dicitur Solis Longitudo.*
3788. *Longitudines cæterorum Corporum cælestium, eodem modo in Eclipticâ mensurantur. Ad quam referuntur, si Circulus major per Corpus concipiatur perpendicularis ad Eclipticam; Punctum enim, in quo hæc ab illo Circulo secatur, determinat Corporis Longitudinem.*

DEFINITIO 3.

3789. *Distantia Corporis cælestis à Lineâ Eclipticâ, vocatur illius Latitudo. Est Arcus Circuli majoris, ad Eclipticam perpendicularis, inter Corpus & Eclipticam interceptus.*

DEFINITIO 4.

3790. *Si in Centro Sphæræ Stellarum fixarum, ad Planum Eclipticæ, concipiamus Lineam perpendicularem, Puncta, in quibus hæc memoratam Sphæram secat, vocantur Poli Eclipticæ.*

DEFINITIO 5.

3791. *Zodiacus est Zona, quæ concipitur in Cælis, quam in duas partes æquales secat Linea Ecliptica, & quæ ab utraque parte terminatur Circulo, Lineæ Eclipticæ parallelo, & ab*
hac



hæc octo Gradibus distanti. Propter exiguam Orbium Planetarum, ut & Lunæ, Inclinationem ad Planum Eclipticæ, nunquam extra Zodiacum, Corpora ulla Systematis planetarii apparent. 3792.

DEFINITIO 6.

Inter hæc, quæ eandem habent Longitudinem, dicuntur in Conjunctione. 3793.

DEFINITIO 7.

In Oppositione dicuntur, quorum Longitudines differunt 180. Gr. 3794.

C A P U T IV.

De Phenomenis Planetarum inferiorum, ex horum, & Telluris, Motibus in Orbitis suis.

SIt S Sol; AVB \vee Orbita Planetæ inferioris; Tellus in Orbitâ suâ T; $a\vee b$ portio Sphæræ Stellarum fixarum; Locus apparens Solis est \vee *. 3795.

TAB.
CXXIII.
Fig. 2.
* 3774.

Si ex Tellure, ad Orbitam Planetæ, ducantur Tangentes T A a, T B b; clarè patet, nunquam ad majorem Distantiam, quàm $\vee a$, aut $\vee b$, à Sole, in Motu apparenti, removeri Planetam; & hunc illum, in Motu apparenti circa Tellurem, quasi comitari. 3796.

DEFINITIO 1.

*Distantia apparens Planetæ à Sole, dicitur illius Elongatio. $\vee a$ aut $\vee b$ est Elongatio maxima: hæc ex duabus Causis variat; quia nempe & Tellus & Planeta in Lineis ellipticis revolvuntur *.* 3797.
3798.

* 3696.

Planeta, breviori Tempore quàm Tellus, Revolutionem 3799.

- * 3545. tionem peragit *; ideò in Motu suo, inter Tellurem & Solem transit, & deinde ultra Solem respectu Telluris movetur: ita, ut duobus modis cum Sole in Conjunctione sit, nunquam autem in Oppositione.
3800. Ut ideam habeamus Motûs apparentis Planetæ, concipere debemus, cum Tellure moveri Lineas $T B b$, $T S v$, $T A a$; ita, ut Puncta A , V , B , & v , dum Tellus Revolutionem peragit, Orbitam Planetæ circumrotentur; Planeta verò, qui celerius revolvitur, per hæc Puncta successivè iterum atque iterum transit.
3801. Dum ab V in D in Orbitâ fertur, inter Fixas ab \bar{v} , d versûs moveri videtur; in hoc casu, Motus apparens est in antecedentia, & Planeta est retrogradus. In D
3802. Stationarius dicitur; quia, per aliquod Tempus, in eodem Loco, inter Stellæ fixas apparet.
3803. Hoc obtinet, ubi Planetæ Orbita, in Loco, in quo Planeta versatur, ad Orbitam Telluris, in Loco, in quo hæc datur, ita inclinatur, ut, ductâ Lineâ $t d$ Lineæ $T D$ parallelâ, & parum ab hac distant, $D d$ sit ad $T t$, ut Planetæ Celeritas, in Orbitâ, ad Telluris Celeritatem; hæ Lineolæ eodem Tempore percurruntur *; & Linea, quæ per Tellurem & Planetam ducitur, Motu parallelo fertur, quo Locus Planetæ apparens non mutatur *.
- * 3777. 3804. Inter d & B magis ad Orbitam Telluris inclinatur Planetæ Orbita; quare Extremitas Lineæ, transeuntis per Tellurem & Planetam, licet Planeta celerius Tellure moveatur, in consequentia fertur; quam partem
- * 3775. 3805. etiam versûs dirigitur Motus apparens Planetæ *. Cùm tamen Motus apparens Solis Motum apparentem Planetæ superet, Elongatio augetur, quæ, posito Planetâ in

in B, est maxima. Dum Arcum B v Planeta percurrit, in consequentia etiam est Motus apparens, & Motus Solis apparentem superat, ad quem accedit, & transgreditur, ab hoc recedendo, donec pervenerit ad A. Inter A & E Motus in consequentia continuatur; sed Sol, cujus Motus apparens in hoc casu velocior est, ut de Arcu dB explicatum, ad Planetam accedit, & minuitur Elongatio. In E, eodem modo ac in D, stationarius est *Planeta*; inter E & V iterum retrogradus est. 3806.

Planetæ Orbita ad Planum Eclipticæ inclinatur *, 3706.
ideò non in *Lineâ Eclipticâ* moveri videtur; sed nunc minus, nunc magis, ab hac distat, & in *Curvâ irregulari ferri* videtur, quæ interdum *Eclipticam* secatur. 3708.

Sit N V N Orbita Planetæ; cujus Nodi N, N; sit 3807.
S Sol; T t Telluris Orbita in Plano Eclipticæ; Tellus TAB.
T; Planeta V. Si VA concipiatur per Planetam ad CXXIII.
Planum Eclipticæ perpendicularis, Angulus VTA, aut Fig. 3.
potius Arcus, qui hunc mensurat, est Latitudo Planetæ *: vocatur hæc Latitudo Geocentrica, ut distinguatur à Latitudine Planetæ è Sole visi, quæ Heliocentrica dicitur, & est in hoc casu Angulus VSA; de illâ hîc agitur, Phænomena ex Tellure visa examinamus. * 3789.

Quando Planeta est in Nodo, in *Lineâ Eclipticâ* apparet, 3808.
& Curva à Planetâ, Motu apparenti in Zodiaco descripta, secatur Lineam Eclipticam; recedendo à Nodo augetur 3809.
Planetæ Latitudo, quæ etiam pro Telluris situ variatur; sic manente Planetâ in V, major est Latitudo si Tellus sit in T, quàm si foret in t. Si, manente Tellure in T, Planetam ex V ad v translatum concipiamus, ex duplici causâ Angulus vTB minor erit Angulo VTA; ex

Gg gg gg accessu

accessu Planetæ ad Nodum, & ex recessu Spectatoris.

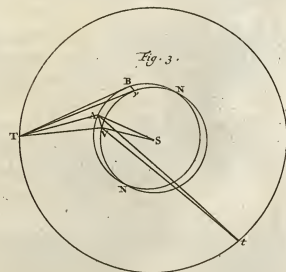
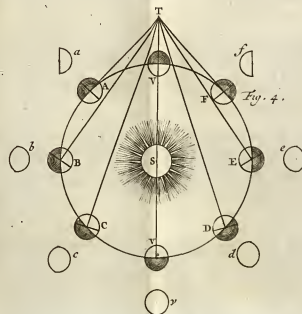
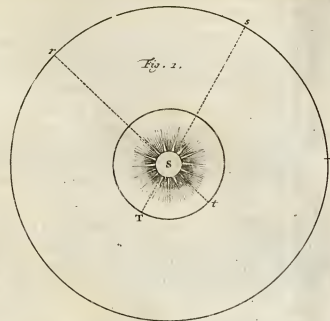
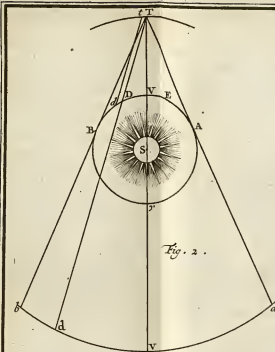
3810. Si nunc consideremus, Tellurem & Planetam continuò moveri, facile concipiemus, mutari omnibus momentis Latitudinem ex utrâque causâ. Hæ interdum contrariè agunt, interdum, in augendâ aut minuendâ Latitudine, conspirant; unde necessariò oritur, Motus apparens in Curvâ irregulari, ut ante dictum, quæ Eclipticam secat, quoties Nodos transgreditur Planeta, id est, bis in singulis hujus Revolutionibus; Curva etiam hæc, ab utrâque parte, non ultra certos Limites in Zodiaco ab Eclipticâ recedit.

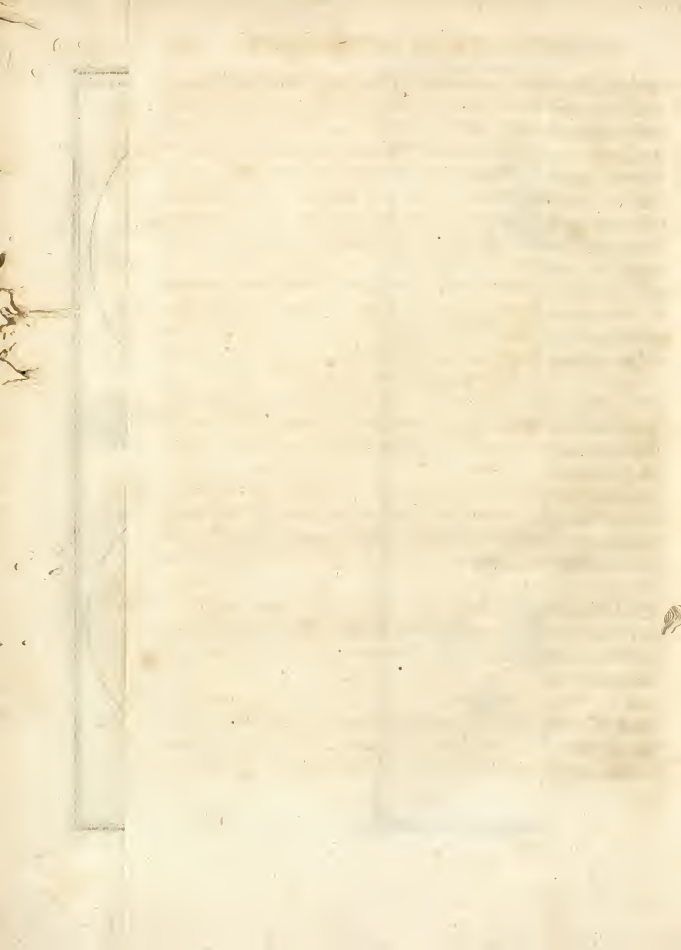
Telescopio etiam deteguntur Phænomena notabilia Planetarum inferiorum, quæ ab horum Opacitate pendunt.

3811. TAB.
CXXIII.
Fig. 4. Sit S Sol; T Tellus; A, B, C, v, D, E, F, V, Planeta inferior, Venus ex. gr., in Orbitâ. Hic mutuo à Sole Lumine lucet; & Hemisphærium Soli obversum tantum illuminatur, Hemisphærium alterum invisibile est: Idcirco sola pars Hemisphærii illuminati, quæ Telluri obvertitur, ex hac videri potest; in V Planeta videri non potest, in v rotundus appareret, nisi Radii solares impedirent, quo minus videatur.

3812. Ex v progrediendo, *Planeta continuò decrescit*; in D habet Figuram d; in e & f delineatur, ut in E & F apparet; ulteriusque decrescit, donec evanescat in V; deinde iterum *crescit successivè mutando Figuram*, donec totum Hemisphærium illuminatum Tellurem versùs dirigatur.

3813. *Quando Nodus datur in V, aut in viciniis, Planeta in ipso Disco Solis, & quasi Soli applicatus, videtur, & observatur Macula nigra, quæ super Solis Superficie movetur:*





tur: in hoc casu, si accuratè rem exprimamus, Planetam non videmus, sed ubi Radios solares hic intercipiat, decernimus.

Quo minus à Tellure distat Planeta, eo major apparet *, 3814.
 & magis lucidus, sed dum ad Tellurem accedit, pars 3151.
 lucida visibilis minuitur, ita, ut ex unâ causâ crescat
 Lumen, ex aliâ minuatur; *daturque Distantia quedam media, ad quam Lux reflexa est maxima.*

C A P U T V.

De Phænomenis Planetarum superiorum, ex horum & Telluris Motibus in Orbitis suis.

IN multis, cum explicatis circa Planetas inferiores, 3815.
 coincidunt superiorum Motus apparentes; in multis differunt.

Non semper hi Solem comitantur, sed sæpe in Oppositione 3816.
observantur; in Motu tamen, ut de inferioribus dictum, 3817.
non semper in consequentia ferri videntur, sed sæpe stationarii, sæpe retrogradi, sunt.

Sit M Planeta superior, ex. gr. Mars, in Orbitâ; 3818.
 A T H B C Orbita Telluris. Tempus periodicum Telluris brevius est Tempore periodico Martis *; idè inter hunc & Solem in Motu suo transit Tellus, in quo casu Planeta in F, inter Stellæ fixæ Soli oppositus, apparet. Per M ducantur Lineæ B M, A M, Orbitam Telluris tangentes, quæ continuatæ in G & D ad Sphæram Stellarum fixarum pertingunt. Concipiamus, dum Planeta in Orbitâ transfertur, Lineas has etiam move-
 G g g g g g 2 ri,

TAB.
 CXXIV.
 Fig. 1.
 * 3717.

ri, ita ut Puncta A & B, in quibus Lineæ per Planetam transeuntes Orbitam Telluris tangunt, in Tempore periodico Planetæ, Revolutionem peragant. Cum autem Tellus celerius revolvatur, per Puncta A & B in Motu suo transit. In hoc Motu ultra FD & FG à Loco Planetæ, è Sole viso, non removetur Locus apparens è Tellure. Sit in hujus Orbitâ Punctum T tale, ut, ductâ Lineâ tm , parallelâ Lineæ TM, Tt sit ad Mm , ut Telluris Celeritas ad Planetæ Celeritatem; in quo casu hæ Lineolæ eodem Tempore percurrunt *; interea quiescere videtur Planeta *, & stationarius dicitur. Eodem modo stationarius est, positâ Tellure in H. In Motu Telluris inter T & H, Planeta ab E per F ad I in antecedentia moveri videtur, & retrogradus dicitur; dum HBCAT percurrit Tellus, directus est Planeta.

3819. *Phænomena circa Latitudinem similia sunt iis, quæ explicata sunt respectu Planetarum inferiorum *.*

3820. *Jupiter & Saturnus ad magnam Distantiam Telluris Orbitam cingunt, quare ubique ferè tota illorum Hemisphæria, quæ à Sole illuminantur, è Tellure visibilia sunt; idè semper rotundi apparent hi Planetæ.*

3821. *Quia minus distat Mars, paululum gibbosus apparet, inter Conjunctionem & Oppositionem cum Sole.*

C A P U T VI.

De Phænomenis Satellitum, ex Motu horum in Orbitis.

Ubi de Eclipsibus Solis & Lunæ.

Satellites Jovis & Saturni semper in Motu Primarios suos 3822.
comitantur, & nunquam ultra certos Linites, qui ex
horum, à Primariis, Distantiis facillè determinantur, ab
utraq; parte recedere videntur; alternisque vicibus in ante-
cedentia & in consequentia feruntur. Aliquando omnes
ad eandem partem Primarii dantur; aliquando inter
ipsos Primarius observatur. Jovis Satellites semper, aut 3823.
in eâdem Lineâ rectâ disponuntur, aut parum ab hac distant.
Quæ omnia ex Motu circa Primarios, in Planis, exi-
guos inter se, & cum Plano Eclipticæ, Angulos effi-
cientibus, facillè deducuntur.

Non omnes Saturni, aut Jovis, Satellites semper simul 3824.
visibiles sunt. Quando inter Primarium & Tellurem dan-
tur, ab ipso Primario distingui non possunt; aliquando à Pri-
mario obteguntur, sæpe in Umbram Primarii immerguntur.

DEFINITIO I.

Talis in Umbram Immerso dicitur Satellitis Eclipsis. 3825.

De hac supra egimus *. Dum ab E ad F movetur 3826.
Secundarius, Eclipsin patitur; & à Sole non illumina-
tus invisibilis est. Si agatur de duobus primis Satel-
litibus Jovis, Sola Immersio in Umbram in E visibilis
est, quando Tellus in Orbitæ parte CDA versatur; si
detur in parte ABC, sola Emerfio percipi potest.

Inter Saturni Comites Annulum dari diximus*; circa 3827.
quem 3732.

Gg gg gg 3

TAB.
LXXXV.
Fig. 1.
* 2624.
2625.

quem notandum, *Annuli Latitudinem, pro Spectatore in Tellure, Saturni Diametrum nunquam superare, & ipsum Annulum aliquando invisibilem esse*; quando nempe Planum Annuli continuatum per Tellurem transit; Annuli enim Craffities sensibilis non est.

3828. Etiam non videtur Annulus, quando hujus Planum continuatum, inter Solem & Tellurem transit; tunc enim Superficies Annuli illuminata à Tellure avertitur.

3829. In utroque casu Saturnus rotundus apparet; in ultimo tamen, ex Radiis ab Annulo interceptis, Fascia nigra in Planetæ Superficie observatur, similis illi, quæ ab Umbrâ Annuli pendet.

3830. Telluris Satellitis, Lunæ nempe, Phænomena nostri respectu notabiliora sunt, & peculiariter explicanda.

3831. *Sæpissimè Soli conjungitur, totiesque huic opponitur, non tamen in singulis Revolutionibus Lunæ in Orbitâ; nam dum Luna, post Revolutionem integram 27. Dies. 7. Hor., iterum redit ad Locum inter Stellæ fixas, in quo cum Sole fuit conjuncta, Sol ex hoc Loco recessit, & ab hoc circiter distat 27. Gr. *; quare nisi post*

^{3729.}
^{3781.} 3832. *aliquot Dies Solem non attingit, & Conjunctiones vicinæ distant viginti novem Diebus cum Semisse.*

DEFINITIO. 2.

3833. *Menfis Lunaris periodicus, est Tempus Revolutionis Lunæ in Orbitâ.*

DEFINITIO. 3.

3834. *Menfis Lunaris Synodicus, seu Lunatio, est Tempus, quod Luna impendit inter Conjunctiones cum Sole proximas.*

3835. *Invisibilis est Luna in Conjunctione cum Sole; quia Hemisphærium illuminatum à Tellure avertitur. Sit Tellus*
TAB.
CXXIV.
Fig. 2. *T; Luna in N, inter Solem & Tellurem; Hemisphærium*

rium illuminatum erit *mli*, quod in Tellure videri non potest.

Dum Luna, in Orbitâ, à Coniunctione ad Oppositum, fertur, pars illuminata, quæ semper Solem versùs dirigitur, continuò magis ac magis Spectatoribus in Tellure visibilis est; & in Punctis A, B, C, successivè Figuras a, b, c, acquirit Luna. 3836.

In P, in Oppositione cum Sole, rotunda apparet; deinde per D, E, F, transeundo decrescit, ut in *d, e, f*, re-præsentatur. 3837.

DEFINITIO 4.

Coniunctio Lunæ cum Sole vocatur Novilunium. 3838.

Post Coniunctionem Luna quasi renasci videtur.

DEFINITIO 5.

Oppositio Lunæ cum Sole vocatur Plenilunium; quia Luna pleno Orbe lucida apparet. 3839.

DEFINITIO 6.

Nomine communi Oppositio & Coniunctio Satellitis cum Sole vocantur Syzygiæ. 3840.

In A & F pars Lunæ obscura, Radiis à Tellure reflexis, paululum illuminatur; idèd pars hæc obscura percipitur à Spectatore, cui Sol visibilis non est, id est, in primo casu post Occasum Solis, in secundo ante hujus Ortum. 3841.

DEFINITIO 7.

Quando Solis Lumen à Lunâ intercipitur ita, ut in totum, aut pro parte, respectu Spectatoris cujuscunque in Tellure, Sol obtegatur, Sol dicitur Eclipsin pati. 3842.

Propriè loquendo, hæc est Eclipsis Telluris, in cuius Superficiem cadit Lunæ Umbra, aut Penumbra. 3843.

DEFINITIO 8.

Lunæ Eclipsis est Obscuratio Lunæ ex Umbrâ Telluris. 3844.

Nun-

3845. *Nunquam Solis Eclipsis observatur, nisi quando Novilunium celebratur.*
3846. *Nunquam Luna Deliquium patitur, nisi in Plenilunio.*
3847. *Non tamen in singulis Syzygiis Luminaria deficiunt; quia*
 * 3742. *Luna non in Plano Eclipticæ movetur *, in quo semper dantur Sol & Tellus; quare, propter Latitudinem Lunæ, hujus Umbra, in Novilunio, sæpe Tellurem non tangit, & ipsa, in Plenilunio, ad latus Umbræ Telluris transit.*
3848. *Quando autem Lunæ Latitudo aut nulla, aut exigua, est, id est, quando in Nodo, aut prope hunc, versatur Luna in Syzygiis, Eclipsis observatur; in hoc casu in Eclipticâ, aut parum ab hac distans, apparet Luna; & inde Nomen suum habet hæc Linea.*
3849. *Ut, quæ Lunæ Eclipsin spectant, clarius pateant, sit*
 TAB. CXXV.
 Fig. 1.
 * 3707.
 3709. *Lunæ Semita OO; Planum Eclipticæ RR; in hoc semper datur Centrum Umbræ Telluris *; Nodus Orbitæ Lunæ est N.*
3850. *Si Umbra Telluris sit in A, non obscuratur Luna, quæ in F transit.*
3851. *Si minus à Nodo distet Luna in Plenilunio, ut in G, Umbra Telluris datur in B, & Luna pro parte obscuratur; hæc Eclipsis dicitur Partialis.*
3852. *Si, positâ Umbrâ in D, Plenilunium celebretur, in totum Tenebris obtegitur Luna in I; in L in Umbram cadit, in H ex hac exit; & Eclipsis dicitur Totalis.*
3853. *Centralis vocatur Eclipsis, quando Centrum Lunæ transit per Centrum Umbræ, quod in ipso Nodo N tantum obtinet.*
De Telluris Umbrâ huc usque locuti sumus; quia, quando de Tellure loquimur, cum hac conjunctam etiam intelligimus Atmosphæram, de qua alibi legimus

maus *; de *Atmosphæra Umbrâ* propriè agitur in *Eclipsibus* 3854.
Lunaribus; ipsius enim Telluris Umbra ad Lunam non 2080.
 pertingit.

Sit T Tellus, Atmosphæra F D G G D F circum- 3855.
 data. Radii solares B D, B D, Atmosphæram tan-
 gentes, rectâ progrediuntur, & Atmosphæra Umbram
 terminant, extra quam si Luna detur, immediatè à
 Radiis solaribus illuminatur, non verò eodem modo,
 inter B D & B D, illustratur.
 TAB. CXXIV.
 FIG. 3.

Radii, qui obliquè Atmosphæram intrant, Refractionem 3856.
 patiuntur *; & dum ad Tellurem accedunt, continuò
 in Medium densius atque densius penetrant *; ideo
 que omnibus momentis inflectuntur. *, & per Curvas
 moventur. Sic Radii E F, E F, in Curvis F G, F G,
 Tellurem tangentibus, per Atmosphæram penetrant.
 Omne Lumen inter E F, E F, à Tellure intercipitur;
 & Radii G A, G A terminant Telluris Umbram. * 2778.
 * 2110.
 * 2787.
 2829.

Lumen autem inter E F & B D, ab Atmosphæra 3857.
 refractum, dispergitur inter G A & B D continuatas;
 & ultra A, Mucronem Umbræ Telluris, Lumina, ab
 omnibus partibus accedentia, confunduntur; sed rece-
 dendo à Tellure continuò debiliora sunt: ita, ut Umbra 3858.
Atmosphæra non sit Umbra perfecta, sed *Lumen debile*,
 quo Luna in Eclipsi visibilis est.

Atmosphæra Umbra est conica; quia Solis Diameter 3859.
 Atmosphæra Diameter, quæ vix à Telluris Diame-
 tro differt, superat; & Conus hicce ad Martem non
 pertingit, ut ex Observationibus immediatis constat, &
 facile quoque ex eo deducitur, quod Umbræ Diame-
 ter, in Loco ubi ab Orbitâ Lunæ secatur, à Tellu-
 ris Diametro vix quartâ parte superetur.

H h h h h h

Ratio-

3860. Ratiocinio simili illi, quo probavimus, Lunam in Atmosphæræ Umbram cadere, quando in Plenilunio Luna in Nodo, aut prope hunc, datur, probatur, Lunæ Umbram in Tellurem cadere in Novilunio, quando aut in Nodo, aut prope Nodum, Luna versatur; idèdque in hoc casu Solem Eclipsin pati; circa quam varia sunt notanda.
3862. Sit Sol S; Luna L; cadat hujus Umbra in Planum quodcunque in GH. Umbra hæc Penumbrâ circumdatur; nam ultra M & E Planum hoc ab integro Solis Hemisphærio illuminatur; ab M accedendo ad H, & ab E ad G, Lumen continuò minuitur, & in viciniis G & H, Radii, ab exiguâ tantum parte Superficie Solis, ad Planum perveniunt.

TAB.
CXXIV.
Fig. 4.

DEFINITIO 9.

3863. Lux hæc imminuta, qua, ab omni parte, Umbra GH circumdatur, vocatur Penumbra.
3864. Simili Penumbrâ Telluris Umbra, in Eclipsi Lunari, circumdatur, sed hæc tantum in viciniis Umbræ sensibilis est, & idèd exiguam habet Latitudinem; integra autem potest observari à Spectatore, posito in Plano, in quod Umbra cadit, qui casus in Eclipsi Solari existat. Spectator in I aut F Semi-diametrum Solis tantum videre potest, reliquum Diametri à Lunâ tegitur; & ab M progrediendo H versùs, Sol à Lunâ continuò magis ac magis obtegatur, donec in ipsâ Umbrâ planè invisibilis sit.
3866. Ex hisce sequitur, Solarem dari Eclipsin, licèt Lunæ Umbra Tellurem non tangat, si modo Penumbra ad hujus Superficiem perveniat.
3867. Etiam, non in omnibus Locis, in quibus Sol visibilis est, Eclipsin

Eclipsin observari; & in Locis, in quibus observatur, diversam esse, prout Umbra, aut pars varia Penumbrae, per Locum transit. 3868.

Lunæ Eclipsis verò ubique eadem est, ubi Luna, durante Eclipsi, visibilis est. 3869.

Quando Umbra ipsa Lunæ in Tellurem cadit, Totalis dicitur Solis Eclipsis; si Penumbra tantum pertingat ad Tellurem, Partialis dicitur, illudque in genere considerando Eclipsin. 3870.

Quantum autem ad Loca peculiariora, Totalis dicitur in illis Locis, per quæ Umbra transit; Centralis in illis, per quæ Centrum Umbrae transit, id est, in quibus Centrum Lunæ tegit Solis Centrum; tandem Partialis dicitur, ubi Penumbra tantum transit. vide Fig. 5. 3871.

Quo Umbra GH (Fig. 4.) latior est, eo in pluribus Locis Eclipsis totalis est, & diutius Sol in totum obscuratur. Diversa verò est hæc Umbrae Latitudo, pro variâ Lunæ à Tellure, & hujus à Sole, Distantiâ. 3872.

Si Solis Eclipsis detur, positâ Tellure in Perihelio, & Lunâ in Apogeo, id est, ad Distantiam à Tellure maximam, Umbra Lunæ ad Tellurem non pertingit, & Luna integrum Solem non obtegit; Annularis talis dicitur Eclipsis; qualem in Figura 6. exhibemus. 3873.

C A P U T VII.

De Phenomenis ex Motu Solis, Planetarum, & Lunæ, circa Axes.

Solis Motus circa Axem, sensibilis est ex Maculis, quæ in Solis Superficie sæpius observantur; hæc fin-
 Hh hh hh 2 gulis

gulis Diebus Situm & Figuram mutare, & nunc celerius nunc tardius ferri, videntur; quæ omnia ex Motu Superficieï sphaericæ faciliè deducuntur: & Sol, qui, si tali Motu non agigaretur, semel tantum in integro Anno totam Superficiem Telluri successivè obverteret, nunc illam integram, in minori quàm uniùs Mensis spatio, Terricolis videndam præbet.

3875. Similia sunt Phænomena ex Rotatione *Jovis, Martis, & Veneris, circa Axes, qui Motus, ex Maculis in Planetarum Superficiebus, sensibiles sunt.*

3876. Dum Tellus circa Axem rotatur, Spectator, qui transfertur, se quiescere, omnia verò Corpora cœlestia moveri, imaginatur.

DEFINITIO 1.

3877. *Puncta, in Sphærâ Stellarum fixarum, in quibus Axis Telluris, ab utraque parte continuatus, pertingit, vocantur Poli Mundi.*

DEFINITIO 2.

3878. *Motus apparens, ex Motu Telluris circa Axem, vocatur Motus diurnus.*

DEFINITIO 3.

3879. *Concipitur Planum per Centrum Telluris transiens, ad hujus Axem perpendiculare, quaquaversum continuatum, & Circulus, in quo Sphæram Stellarum fixarum secatur, vocatur Æquator cœlestis.*

3880. *In Motu Telluris circa Solem movetur Æquator, sed*
 *3721. *cum Planum hujus Circuli Motu parallelo feratur **,
 *3777. *Æquator cœlestis non mutatur **.

DEFINITIO 4.

3881. *Circuli, quorum Plana per Axem Telluris transeunt, vocantur Meridiani.*

Omnes

Omnes per Polos Mundi transeunt, & ad Æquatorem perpendicularares sunt. 3882.

DEFINITIO 5.

Arcus Meridiani cujuscunque, inter Æquatorem & Sidus interceptus, vocatur Declinatio Sideris. 3883.

Sit, in Tellure T, Spectator, qui visum dirigit per TA; post aliquod Tempus, ubi Linea TA, Motu Telluris, translata erit in Ta, si per eandem Lineam visum Spectator dirigat, Corpus A translatum apparebit per Arcum a A; ubi verò Linea ad pristinum situm TA redierit, Corpus integram Revolutionem peregrisse videbitur. Si autem visum per Telluris Axem dirigat Spectator, quia dum Tellus rotatur quiescit Axis, Corpus, quod in hoc videtur, non translatum apparebit; idè in *Polis Mundi Motus diurnus non observatur* *. 3884.
TAB.
CXXV
Fig. 2.

Corpora autem in horum viciniis, circa Polos rotari clarum est; & Corpus Motu diurno Circulum eo majorem describere, circa Polum immobilem, quo magis ab hoc distat. Idè tota *Sphæra Stellarum fixarum circa Axem Telluris continuatum, rotari videtur, in eo Tempore, in quo Tellus reuera circa Axem rotatur.* Motus ergo diurnus communis est omnibus Corporibus cœlestibus, nisi quatenus turbatur Motibus antea memoratis. 3885.
* 3877.

Æquator ab utroque Polo æqualiter distat, & dividit Cælum in duo Hemisphæria, quorum Puncta media sunt Poli Mundi; qui ergo à singulis Punctis Æquatoris æqualiter distant; Corpora idcirco cœlestia, quæ sunt in Æquatore, Motu diurno ipsum Æquatorem describere videntur, Circulum omnium maximum, qui Motu diurno describi potest; reliqua Corpora Circulos Æquatori parallelos describunt. 3886.
3887.
3888.

Hh hh hh 3

Axis

- ^{3719.} Axis Telluris ad Planum Eclipticæ inclinatur, &
 3889. efficit Angulum 66. Gr. 31'. *; distant idem Poli Mundi,
 à Polis Eclipticæ, Gradibus 23. 29'; & Angulum 23. Gr.
 29'. cum Plano Eclipticæ efficit Planum Æquatoris. Pla-
 num utrumque per Telluris Centrum transit; cum au-
 tem hoc pro Centro Sphæræ Stellarum fixarum haberi
^{3769.}
^{3773.} possit *, sequitur, Æquatorem & Lineam Eclipticam esse
 3890. Circulos majores, qui ad se mutuò inclinantur, & sese
 mutuò secant, in duobus Punctis oppositis, principio Arietis &
 principio Libræ; quæ Puncta in Viâ Solis hisce intersectio-
^{3781.}
^{3888.} nibus determinantur *.
 3891. Quando Sol est in illis Punctis, Motu diurno Æquatorem
 3892. describere videtur *. Dum Motu suo apparenti in Eclipticâ
 transfertur, continuò magis ac magis ab Æquatore re-
 cedit, augeturque hujus Declinatio, & Circulos de Die
^{3888.} in Diem minores describit *; donec ad Distantiam maximam
^{3889.} ab Æquatore pervenerit, quæ est 23. Gr. 29'. *: deinde
 3893. iterum ad Æquatorem accedit, hunc prætergreditur, etiam
 23. Gr. 29'. ad Polum oppositum accedens.

DEFINITIO 6.

3894. Circuli, à Sole Motu diurno descripti, ab Æquatore ma-
 ximè distantes, id est 23. Gr. 29', vocantur Tropici.
 3895. Unus tangit Lineam Eclipticam in primo Gradu
 Cancræ, & dicitur Tropicus Cancræ; alter, Tropicus
 Capricorni nominatus, per primum Punctum Signi Ca-
 pricorni transit, ibique Eclipticam Lineam tangit.

DEFINITIO 7.

3896. Polus Mundi, Tropico Cancræ vicinus, vocatur Polus Arcti-
 cus, & Septentrionalis; oppositus Antarcticus nuncupatur,
 etiam Australis.

DEFINITIO 8.

Circuli, à Polis Eclipticæ Motu diurno descripti, id est, à Polis Mundi 23. Gr. 29'. distantes, nominantur *Circuli Polares*. 3897.

Circulus Polaris Arcticus dicitur, qui Polum Arcticum circumdat; à Polo Antarctico alter Nomen suum mutuatur. 3898.

Superest *Lunæ Motus circa Axem*, cujus Effectus est, quod eadem *Lunæ Facies* in perpetuum Telluri obvertatur. 3899.

Sit Luna in N, Facies Telluri obversa est *mni*; si Luna circa Axem non rotaretur, & singula Puncta per Lineas parallelas translata forent, Linea *mi* coincideret cum Lineâ *ln* in situ Lunæ in B, & Hemisphærium memoratum *mni* daretur in *lmn*; sed quia, dum Luna quartam partem Orbitæ describit, etiam quartam partem Revolutionis circa Axem peragit, Facies, quæ daretur in *lmn*, nunc datur in *mni*, id est, iterum Telluri obversa. Eodem modo probatur, hanc eandem Faciem *mni*, in situ Lunæ in P, Spectatori in Tellure esse conspicuam, & in E etiam Telluri obverti: ut & in omnibus aliis Punctis Orbitæ Lunæ. Continuo illa pars Faciei Lunæ, quæ hujus Motu in Orbitâ à Tellure avertitur, Motu illius circa Axem huic obvertitur.

Cum verò Motus circa Axem sit æquabilis, & in Orbitâ Celeritate inæquali Luna feratur*; contingit, versante Lunâ in Perigeo, id est, ad Distantiam minimam à Tellure, ubi celerrimè in Orbitâ movetur*, partem Superficieï, quæ, ex Motu in Orbitâ, à Tellure avertitur, non totam ex Motu circa Axem huic obverti; idèò pars Superficieï Lunæ, antea non visa, ad latius detegitur; quæ, ubi Luna pervenit ad Apogæum, iterum invisibilis est. 3901.

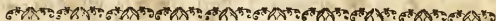
Hac

3900.
TAB.
CXIV.
Fig. 2.

* 3739.
3740.

* 3739.

3902. Hac de causâ *Luna Motu quodam libratorio agitata videtur.*
3903. Alius etiam in *Luna* observatur *Motus libratorius.*
3904. *Axis Lunæ ad Planum Orbitæ* non est perpendicularis, sed paululum ad hoc inclinatur: *Axis* in *Motu* suo circa *Tellurem* Parallelismum servat, ut de *Planetis* primariis dictum *, idcirco Situm suum mutat respectu Spectatoris in *Tellure*, cui nunc unus, deinde alter *Lunæ* *Polus* visibilis est.



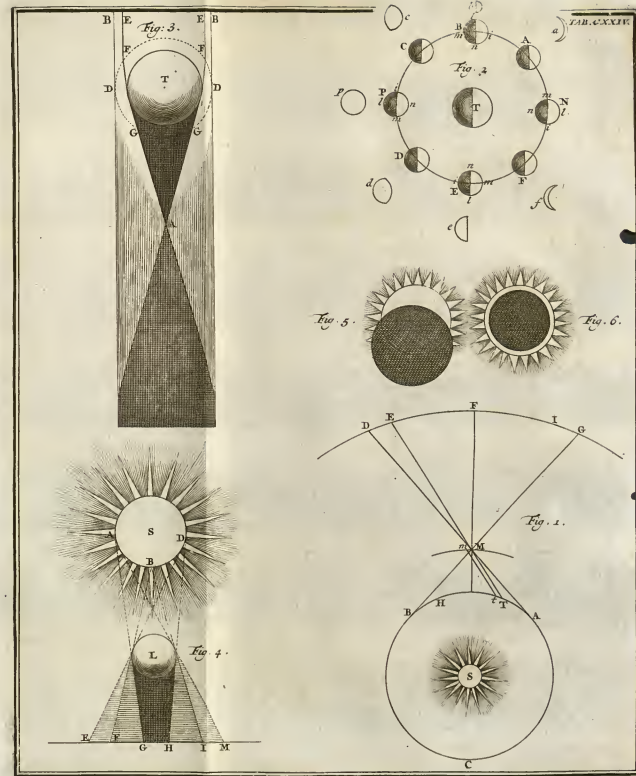
C A P U T VIII.

De Phænomenis, Telluris Superficiem, & peculiares hujus Partes, spectantibus.

3905. **P**hænomena cœlestia, huc usque examinata, explicavimus, Spectatorem considerando agitatum Motibus, quibus Tellus reverâ agitatur. Illum nunc Superficiæ Telluris impositum, & per varias hujus partes translatum, consideramus.
3906. Phænomenon primum, hîc notandum, est, ex interpositâ Tellure, dimidium Cælorum visum fugere Spectatoris, positi in illius Superficie.

DEFINITIO I.

3907. *Circulus in Cælis, qui separat partem visibilem ab invisibili*, quando *Radii*, inæqualitatibus in *Telluris Superficie*, non intercipiuntur, vocatur *Horizon*.
3908. Cum *Altitudo*, ad quam *Spectator* supra *Telluris Superficiem* possit attolli, admodum exigua sit, relata ad *Telluris Semi-diametrum*, *Oculus Spectatoris*



toris potest haberi pro posito in ipsâ Superficie.

Sit Tellus T; Spectator in S; PE *pe* Sphæra Stellarum fixarum; si per S concipiatur Planum HH; Tellurem tangens, erit hoc Horizontis Planum, cujus sectio cum Sphærâ Stellarum fixarum est Horizon. Per Centrum Telluris concipitur Planum *bb*, ad HH parallelum; Distantia *bH* insensibilis est, propter immensam Stellarum fixarum Distantiam; potest ideo hujus Plani sectio, cum Sphærâ memoratâ, pro Horizonte HH usurpari *.

3909.
TAB.
CXXV.
Fig. 4.

* 3777.

DEFINITIO 2.

Adscensus Siderum supra Horizontem, vocatur horum Ortus. 3910.

DEFINITIO 3.

Descensus infra Horizontem dicitur Siderum Occasus. 3911.

DEFINITIO 4.

Si per Centrum Telluris, & Spectatorem, concipiamus Lineam, quæ necessariò Horizonti perpendicularis est, inter Stellâ fixas pertinet in Puncto Z, quod vocatur Zenit. 3912.

DEFINITIO 5.

Punctum, huic oppositum, N vocatur Nadir. 3913.

DEFINITIO 6.

*Sectio Plani Meridiani *, per Spectatorem transeuntis, cum Horizonte, vocatur Linea Meridiana.* 3914.
* 3881.

A Septentrione ad Austrum dirigitur.

DEFINITIO 7.

Pars Cælorum Orientalis dicitur illa, ad quam Corpora cælestia supra Horizontem adscendere videmus. 3915.

Opposita Cæli pars, in qua infra Horizontem eadem Corpora descendunt, dicitur Occidentalis. 3916.

Hæ duæ partes Lineâ Meridianâ separantur, quam 3917.

ad utramque partem, ad Cælum usque, in Plano Horizontis continuatam concipimus.

3918. *Punctum Orientis illud est, in quo Perpendicularis ad Lineam Meridianam, Partem Orientalem versus per Spectatorem ducta, Sphæram Stellarum fixarum secat.*

DEFINITIO 8.

3919. *Punctum huic oppositum vocatur Punctum Occidentis.*

DEFINITIO 9.

3920. *Amplitudo est Arcus Horizontis, inter Punctum Orientis, aut Occidentis, & Punctum, in quo Sidus oritur, aut occidit, interceptus. Prima dicitur Ortiva, altera Occidua: utraque est aut septentrionalis, aut meridionalis.*

DEFINITIO 10.

3921. *Altitudo Sideris supra Horizontem, vocatur Arcus Circuli perpendicularis ad Horizontem, in cujus Centro est Spectator, inter Horizontem & Sidus interceptus.*

3922. *Quando agitur de Corporibus remotis, Altitudo sensibilibus non differt, sive Spectator detur in Superficie Telluris, sive in hujus Centro. Corpora minus distantia altiora apparent, posito Spectatore in Centro.*

DEFINITIO 11.

3923. *Differentia Altitudinis Sideris, pro diverso situ Spectatoris, in Centro, aut in Superficie, Telluris, vocatur Sideris Parallaxis.*

3924. *Solius Lunæ Parallaxis Observationibus determinatur: reliquorum Corporum Systematis Planetarii Distantiæ nimis sunt, ut cum Semi-diametro Telluris conferantur; & Parallaxis pendet à ratione, quam Semi-diameter Telluris ad Distantiam Planetæ habet; idcirco ipsius*

3925. *Martis, in Oppositione cum Sole, Parallaxis Observationes subtilissimas effugit.*

Ubi

Ubi Parallaxis datur, adscensu Corporis supra Horizon- 3926.
tem minuitur, & in Zenit nulla est.

Altitudo apparens Siderum, mutatur etiam ex aliâ 3927.
causâ, quæ respectu omnium Corporum cœlestium in-
discriminatim locum habet. Ex Atmosphæræ Refractione 3928.
Radii inflectuntur, & Sidera altiora apparent *; quo 3929.
tamen altiora sunt, eo minor est hæc Inflexio *, quia ^{1856.}_{2809.}
Radii minus obliquè in Atmosphæræ Superficiem inci-
dunt. In Zenit Refractio nulla est *; etiam ad Distan- 3930.
tiam viginti, aut triginta, Graduum à Zenit sensibilis non ^{2793.}
est.

Cùm ex hac Refractione Sidera attollantur, visibilia 3931.
sunt antequam ad Horizontem perveniunt.

Hæc omnia generaliter Telluris Superficiem spectant; 3932.
hujus variæ partes nunc sunt examinandæ: determinan-
tur hæ, referendo ad Tellurem varios Circulos, quos
in Cœlis antea consideravimus. Ad Tellurem referuntur 3933.
Æquator, Meridiani, Tropici, Circuli Polares; quibus Cir-
culis Telluris Superficies dividitur, ut Circulis in Cœlis
Sphæra Stellarum fixarum: Et Circuli hi ita sibi
mutuò respondent, ut ductâ Lineâ ex Centro Telluris
ad Circulum in Cœlis, hæc per Circulum responden-
tem in Tellure transeat. Si Poli fuerint P, p; Æ-
quator erit Ee; Tropici TT, tt; Circuli Polares
AA, aa.

DEFINITIO 12.

Meridianus Loci dicitur ille, qui per Locum ipsum transit. 3934.
Hujus Planum ad Horizontem est perpendiculare; quia per 3935.
Centrum Telluris & Spectatorem transit.

Linea Meridiana, in Loco quocunque ducta, est pars Meri- 3936.
diani Loci *.

DEFINITIO 13.

3937. *Latitudo Loci est hujus Distantia ab Æquatore, id est, Arcus Meridiani interceptus inter Locum & Æquatorem.*

DEFINITIO 14.

3938. *Circuli paralleli ad Æquatorem, vocantur Circuli Latitudinis; ut Bb.*
3939. *Determinatâ Latitudine Loci, determinatur Circulus Latitudinis, qui per Locum transit: Ut autem situs variorum Locorum inter se conferantur, in singulis Circulis Loca notanda sunt; quod fit concipiendo Meridianum, per Locum quemcunque notabilem transcurrentem, qui, sectione suâ, in singulis Circulis Latitudinis, Punctum determinat, à quo Distantiæ Locorum mensurantur.*

DEFINITIO 15.

3940. *Meridianus memoratus, ad arbitrium sumtus, vocatur Primus Meridianus.*

DEFINITIO 16.

3941. *Distantia Loci à primo Meridiano, in Circulo Latitudinis Loci mensurata, vocatur Loci Longitudo.*
3942. *Astronomi omnia referunt ad Meridianum Loci, in quo Observationes suas instituunt.*
3943. *In explicandis Phænomenis, quæ varias Telluris Superficiæ partes spectant, considerabimus Spectatorem à Polo Æquatorem versùs incedentem; solumque Motum diurnum primo considerabimus.*
3944. *Quando Spectator in ipso Polo Telluris T datur in S, cum*
TAB. CXXV. FIG. 3. *Horizonte coincidit Æquator cœlestis Ee, & Polus Mundi P est in Zenit; in hoc casu, quia Circuli ad Horizontem paralleli, etiam ad Æquatorem paralleli sunt;*

sunt; omnia Corpora cœlestia Motu parallelo ad Horizontem moveri videntur *, in Circulis, qui repræsentantur per Lineas Aa, Bb. Corpora cœlestia in Hemisphærio EPe nunquam occidunt; reliqua nunquam videntur. * 3888.

Horizon in hoc situ dicitur parallelus, aut Sphæra parallela. 3945.

Si Spectator in Tellure T à Polo recedat, & detur in S, Horizon dicitur obliquus, aut Sphæra obliqua; Axis Pp tunc inclinatur ad Horizontem bb, eo magis, quo Spectator magis à Polo removetur. 3946.

TAB.
CXXV.
Fig. 4.

DEFINITIO 17.

Angulus, quem Axis Telluris cum Horizonte efficit, vocatur Altitudo Poli *. 3947.

Hæc Poli Altitudo æqualis est Latitudini. Altitudo Poli est Angulus PTh, cujus mensura est Arcus Ph; Latitudo mensuratur Arcu, qui in Tellure respondet Arcui ZE in Cœlis*. Hic autem æqualis est Arcui Ph; utriusque enim Complementum, ad Quadrantem Circuli, est Arcus ZP. * 3921. 3948.

In hoc situ Spectatoris, quia Æquator ad Horizontem inclinatur, omnia Corpora cœlestia in Circulis, ad Horizontem inclinatis, Lineis Aa, Bb, repræsentatis, Motu diurno feruntur *. 3949.

* 3888.

Quædam Corpora cœlestia in singulis Telluris Revolutionibus oriuntur, & occidunt, illa nempe, quæ dantur inter parallelos ad Æquatorem Bb & bi; quia omnes paralleli, inter hos, Horizonte secantur. 3950.

Plana Æquatoris & Horizontis per Telluris Centrum transeunt; hi Circuli idèd sese mutuè secant in duas partes æquales, & Dimidium Æquatoris supra Horizontem datur; Idcirco Corpora cœlestia, quæ in Æquatore sunt, 3951.

3952.

*3887. sunt, per Semi-revolutionem Telluris circa Axem *, supra Horizontem versantur; & propter æquabilitatem Motûs circa Axem, per æquale Tempus invisibilia sunt.

3953. Hæc etiam in Puncto Orientis oriuntur, & in Puncto Occidentis infra Horizontem cadunt; nam Sectio Planorum Æquatoris, & Horizontis, perpendicularis est ad Planum perpendiculare ad ambo illa Plana; hoc autem est Planum Meridiani Loci*; quare Sectio memorata ad Lineam Meridianam, normalis est*; ideoque per Puncta Orientis & Occidentis transit*.

3954. Corpora inter Æquatorem & parallelum Bb, qui Horizontem tangit, ut in Circulo Aa, diutius supra Horizontem, quàm infra Horizontem versantur; & differentia hæc est eo major, quo magis Circulus, ut Aa, ad Polum, qui supra Horizontem datur, accedit; Contra, ex accessu Corporis ad Polum oppositum, minuitur mora supra Horizontem.

3956. Inæqualitas hæc inter moram Corporis supra Horizontem & moram infra Horizontem, augetur, cum auctâ Altitudine Poli, propter diminutionem Anguli ab Æquatore & ejus parallelis cum Horizonte effecti.

3957. Corpora, quorum Distantia à Polo æqualis est hujus Altitudini, nunquam occidunt, talis enim est Distantia Circuli Bb, qui Horizontem tangit, & cujus pars nulla infra Horizontem pervenit. Corpora, à Polo minus distantia, ne quidem ad Horizontem pertingunt.

3958. Simili ratiocinio patet, Corpora, quorum Distantia à Polo opposito, non superat Altitudinem Poli, nunquam supra Horizontem adscendere, & semper invisibilia esse.

3959. Per Zenit Z transeunt Corpora, quorum Distantia EZ, ab Æquatore, æqualis est Altitudini Poli; æqualis enim EZ est Latitudini Loci, cui æqualis Poli Altitudo*.

Quanao

*Quando Spectator S à Polo quantum potest recessit, 3960.
ad Æquatorem pervenit, cujus Puncta æqualiter ab utro- TAB.
que Polo distant *: Tunc Axis Pp in Horizonte da- CX XV.
tur, cum quo Æquator Angulum rectum efficit *; quare FIG. 5.
Horizon dicitur rectus, aut Sphæra recta.* * 3913.
3979.
3933.

Horizon in duas partes æquales secat omnes Circulos parallelos ad Æquatorem, qui per Lineas Aa, Bb repræsentantur; ideò omnia Corpora cælestia, singulis Tel- 3961.
luris Revolutionibus, oriuntur, & occidunt, & per Tempora æqualia visibilia sunt, & latent.

Ipse Æquator per Zenit transit; ideòque omnia Corpora, 3962.
quæ in hoc dantur, singulis Diebus ad Zenit accedunt.

Si, quæ de Motu diurno explicavimus, ad Corpora 3963.
applicentur, de quorum aliis Motibus apparentibus antea actum, facile determinantur Phænomena ex Motibus conjunctis.

Quæ Solem spectant, cæteris notabiliora sunt, & ideò peculiariter explicanda.

DEFINITIO 18.

*Dies Naturalis vocatur Tempus lapsum inter recessum Solis 3964.
à Meridiano Loci, & accessum sequentem ad eundem Meridianum.*

*Dies hic differt à Tempore Revolutionis Telluris circa Axem; 3965.
quæ Tempora æqualia forent, si immobilis inter Stellas fixas appareret Sol; sed dum Motu diurno, in Tempore unius Revolutionis Telluris circa Axem, Sol circumfertur ab Oriente in Occidentem, id est, in antecedentia *, Motu contrario in Eclipticâ movetur *, 3886.
& hac de causâ tardius ad Meridianum pertingit.* 3779.

Cum autem non singulis Diebus Sol Spatium æquale 3966.
percurrat in Eclipticâ *, non æqualiter singuli Dies Na- 3967.
tura- * 3788.

turales excedunt Revolutionem Telluris circa Axem; ideoque Dies hi *sunt inæquales inter se*.

3968. Etiam aliâ ex causâ Dies naturales inæquales sunt; nempe ex Inclinatione Eclipticæ respectu Æquatoris; unde sequitur inæqualiter, in variis Punctis, ad Æquatorem Viam Solis annuam inclinari; & licet æqualiter in Eclipticâ singulis Diebus progredieretur Sol, non æqualiter Dies naturales Tempus Revolutionis Telluris circa Axem excederent; nam resoluta Mo-
 * 1155. tu Solis in duos Motus *, quorum unus parallelus sit Æquatori, alter huic perpendicularis, ille solus considerandus erit in determinando excessu memorato, & inæqualem esse ex diversâ Inclinatione indicatâ, ut & ex diversâ distantia solis à Polo, clarum est.

3969. Hæ causæ inæqualitatis sæpe concurrunt, sæpe contrariè agunt.

3970. *Dies singuli naturales dividuntur in viginti quatuor partes æquales, quæ Horæ dicuntur. Singula Horæ dividuntur in Minuta sexaginta, & singula Minuta in Minuta secunda sexaginta, & sic ulterius.*

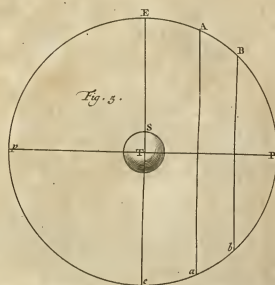
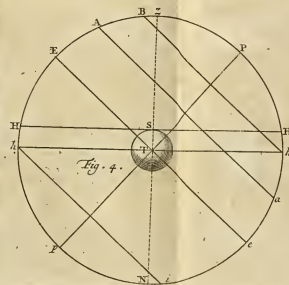
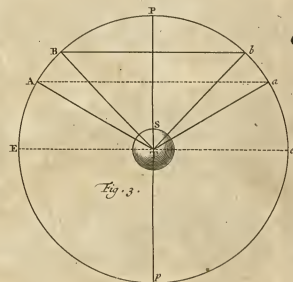
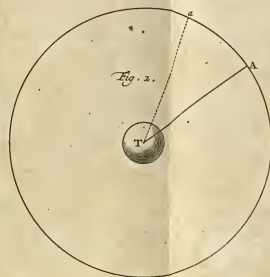
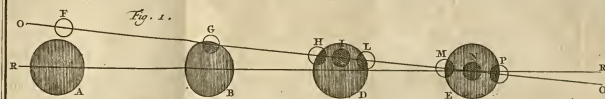
3971. *Partes has Temporis in variis Diebus, variare, ex di-*
 * 3967. *ctis * clarè patet.*

3972. Ad æqualitatem ab Astronomis reducuntur, considerando numerum Horarum in unâ, aut pluribus Solis Revolutionibus in Eclipticâ, & totum Tempus in tot partes æquales dividendo, quot dantur Horæ; quarum viginti quatuor pro uno Die habentur.

DEFINITIONES 19. & 20.

3973. *Tempus, cujus partes hac methodo ad æqualitatem reducuntur, vocatur Tempus medium; & ipsa reductio vocatur Temporis Æquatio.*

De





De Diebus & Horis Temporis medii semper agitur in de- 3974.
terminandis Periodis Motuum cælestium.

DEFINITIO 21.

Dies Artificialis est mora Solis supra Horizontem. 3975.

De hoc semper agitur, quando de Die loquimur;
hunc opponendo Nocti.

In determinandâ Dierum artificialium Longitudine ad Tem- 3976.
poris Aequationem non attendimus.

Ortum Solis semper præcedit, & Occasum insequitur, Cre- 3977.
pusculum; hoc nomine designamus Lucem illam dubiam, quæ
vulgò Aurora & Vesper vocatur.

Crepusculorum causa est Atmosphæra, quæ Radiis so- 3978.
laribus illustratur, & cujus Particulæ Lumen quaqu-
versum reflectunt; unde Radii quidam ad nos perve-
nijunt, licet Sol octodecim Gradibus infra Horizontem depri-
mat.

In Sphærâ rectâ, id est, pro omnibus, qui sub Æ- 3979.
quatore vivunt, Dies & Noctes per totum Annum sunt* * 3960.
æquales inter se, nempe duodecim Horarum*.* * 3961.
* 3970.

In Sphærâ obliquâ Dies majores aut minores sunt, pro va- 3980.
riâ Distantiâ Solis ab Æquatore, unum aut alterum Po-
lum versùs, quos versùs ab Æquatore recedit 23.* * 3954.
* 3955.
* 3892.
* 3893.
Gr. 29'*. 3981.
* 3952.

In ipso Æquatore datur circiter 21. Martii, & 23. Se-
ptembris, & Dies Nocti æquatur, quod ubique Terrarum*
obtinet, solis Polis exceptis.

DEFINITIO 22.

Puncta Eclipticæ, in quibus Linea hæc ab Æquatore seca- 3982.
tur, vocantur Æquinoctialia. Quia in his Punctis ver-* * 3890.
satur Sol, ubi datur æqualitas memorata Dierum &
Noctium.

Kk kk kk

DE-

DEFINITIO 23.

3983. *Puncta Eclipticæ, in quibus Tropici Circulum hunc tangent* *, dicuntur Solstitialia. Quia per aliquot Dies, quando ad hæc accedit Sol, & ultra transit, hic sensibilibiter Declinationem non mutat; & sensibilibiter Dierum Longitudo non variatur.

3984. *Sub Polis, si dentur Incolæ, semel in Anno Solem orientem & occidentem observant, & Dies unicus cum unicâ Noctē integrum Annum absolunt.* Supra Horizontem versatur Sol, dum dimidiam Eclipticæ partem percurrit *, per reliquum Tempus sub Horizonte latet.

3985. *Dies tamen protrahitur ex Refractione* *, & *Crepuscula sunt admodum diuturna*; durant enim, quamdiu Declinatio Solis Polum latentem versùs non superat 18. Gr. *.

3986. *Respectu Poli Arctici in sex Signis primis, ab Ariete ad Libram, Sol supra Horizontem versatur; idè in hoc Polo Dies Noctem superat novem Diebus naturalibus* *, præter diminutionem Noctis ex Refractione *.

Hiscæ generalioribus, quæ spectant diversos Horizontis situs, expositis, quædam magis peculiaria sunt examinanda.

3987. *Dividitur tota Telluris Superficies in quinque Zonas.*

3988. *Prima inter duos Tropicos TT, tt continetur, vocatur Zona Torrida*; duæ dantur Temperatæ, & duæ Frigidæ.

3989. *Temperata Septentrionalis, Tropico Cancrī TT, & Circulo Polari Arctico AA, terminatur: Zona Temperata Australis inter Tropicum tt, & Circulum Polarem aa, continetur.*

3990. *Frigidæ Zonæ Circulis Polaribus circumscribuntur, & Poli earum Centra occupant.*

In Zonâ Torridâ Altitudo Poli minor est 23. Gr. 29' *, 3991.
 & Distantia Solis ab Æquatore, Polum versùs qui su-
 pra Horizontem datur, bis in Anno æquatur Altitudini
 Poli *; ideo *bis in Anno, in Meridie, per Zenit transit*
Sol *. Ex quâ eâdem ratione in ipsis Zonæ hujus Li-
 mitibus, *sub Tropicis* nempe, *semel tantum ad Zenit acce-*
dit Sol in integro Anno *. 3992.
 3892.
 3893.
 3959.
 3893.
 3893.3894.

In Zonis Temperatis & Frigidis Altitudo Poli minima
 excedit maximam Distantiam Solis ab Æquatore *;
 ideo *nunquam* in hisce *per Zenit transit Sol* *. *Ad mayo-*
rem tamen Altitudinem eodem Die adscendit Sol, quo minor
est Altitudo Poli; quia eo minor etiam est Inclinatio Cir-
 culorum Motûs diurni ad Horizontem. 3993.
 3892.
 3990. 3991.
 3959.
 3994.

In Zonâ Torridâ, & Zonis Temperatis, singulis Diebus 3995.
naturalibus oritur & occidit Sol *; nam Distantia Solis à
 Polo semper superat Poli Altitudinem *. 3950.
 3957.
 3892.
 3989.

Inæquales tamen ubique, solo Æquatore excepto *, *sunt*
Dies artificiales inter se *, quæ inæqualitas eo major est,
 quo minus à Zona Frigida Locus distat *. 3996.
 3979.
 3954.
 3956.

In Circulis autem Polaribus, in quibus Zonæ Tempe- 3997.
ratae à Frigidis separantur, Altitudo Poli æqualis est
Distantiæ Solis à Polo, quando datur in Tropico vi-
cino *; ideoque in hoc casu, id est, *semel in Anno, inte-*
gram Sol, in Motu diurno, peragit Revolutionem, in qua
infra Horizontem non descendit *. 3894.
 3997.

Ubique autem in Zonâ Frigidâ Altitudo Poli superat 3998.
 Distantiam minimam Solis à Polo *; idcirco, *per aliquot*
Revoluciones Telluris, datur Sol ad Distantiam à Polo
illâ Altitudine Poli minorem, & per totum hocce Tem-
pus non occidit, ne quidem ad Horizontem pertingit *. 3894.
 3990.
 3894.
 3990.

3948. Altitudinem Poli, aut Loci Latitudinem *, superat,
 3950. singulis Diebus naturalibus oritur & occidit Sol *; de-
 3999. inde *infra Horizontem*, Motu Polum oppositum versùs,
 eodem modo moratur, ac de Motu *supra Horizontem* di-
 3958. ctum *.
4000. Tempora hæc, in quibus Sol integras Revolutiones
 supra Horizontem, & infra Horizontem, in Motu diur-
 4001. no peragit, eo majora sunt, id est, *Dies & Nox lon-
 gissimæ eo diutius durant, quo Locus in Zonâ Frigidâ minus
 à Polo distat*, donec tandem in ipso Polo integrum An-
 3984. num absorbeant *.
4002. Ex eâdem causâ, obliquitate nempe *Eclipticæ respectu
 Æquatoris*, ex qua profluunt, quæ Dierum inæqualita-
 2992. tem, in variis Locis diversam, spectant, *deducimus
 etiam diversitatem Tempestatum, quæ singulis Annis sibi mu-
 tuo succedunt*; de his respectu Zonarum Frigidarum &
 2990. Temperatarum primò, deinde respectu Zonæ Torridæ,
 agam.
4003. Radii solares Calorem Aëri communicant, non qui-
 dem dum directè à Sole procedunt, sed cum à Cor-
 2415. poribus, aut Telluris Superficie, irregulariter reflectun-
 1155. tur *. Effectus hic eo major est, quo Radii minus obli-
 què in Telluris Superficiem incurrunt; & quidem ex
 duplici causâ. 1. Resoluto Motu Luminis in duos *,
 quorum unus ad Superficiem parallelus est, alter per-
 pendicularis; hoc solo in Corpora Lumen agit, & hic, au-
 ctâ obliquitate, minuitur. 2. In eandem Superficie Tel-
 luris partem eo majori numero agunt Radii, quo ma-
 gis directè accedunt.
4004. Ex hisce deducimus, *causas Caloris augeri, dum ex ac-
 cessu Solis Polum, qui supra Horizontem datur, ver-
 sùs,*

sus, *Dies crescunt*; quia de Die in Diem ad majorem Altitudinem adscendit Sol; ita ut imminutæ obliquitati sese jungat mora diuturnior Solis supra Horizontem, quæ ad augendum Calorem concurrit; etiam dum Dies crescunt, Noctes minuuntur, & per Tempus brevius decrescit Calor de Die acquisitus.

In Zonis Septentrionalibus, ut ex hisce sequitur, causa Caloris est omnium maxima, cum Sol Tropicum Cancris attingit *. *Non tamen, ubi causa Caloris est maxima, ipse Calor est maximus*; nam hic augetur, quamdiu Calor, interdiu acquisitus, non in totum de Nocte tollitur; licet enim quotidiana augmenta minuantur, quamdiu augmentum datur, crescit Calor. Sic etiam *Frigus maximè intensum non est in Die brevissimâ*, in qua Radius solarium obliquitas est maxima, & absentia Solis maximè diuturna; sed Frigus crescit, quamdiu diminutio Caloris durat; circa quam idem ratiocinium, quàm circa Caloris augmentum, institui potest.

Dividitur Annus in quatuor Tempestates; calidissima vocatur Æstas; maximè frigida Hyems; temperata quæ Hyemem sequitur Ver; Autumnus Æstatem ab Hyeme separat.

*In regionibus Septentrionalibus, in initio Veris, Sol in Principio Arietis apparet: in initio Æstatis Sol ad Tropicum Cancris pertingit. Ubi Sol ad Principium Libræ pervenit, inchoatur Autumnus: Tropicum Capricorni percurrit Sol Motu diurno in initio Hyemis, quæ omnia ex explicatis * facile deducuntur.*

In regionibus Australibus Æstas cum Hyeme memoratâ coincidit, Ver cum Autumno, & vice versâ.

Causæ generales, à quibus divisio memorata pendet, sæpe turbantur causis peculiaribus Loca spectantibus; præcipuè

4011. *cipue in Zonâ Torridâ, de qua separatim agendum diximus. In plerisque hujus Zonæ Locis duæ tantum observantur Tempestates, Æstas & Hyems, quæ Siccitate & Humiditate potissimum distinguuntur.*
4012. *Quando Sol ad Zenit alicujus Loci accedit, Pluviæ dantur ferè continuæ, unde Calor minuitur; quod Tempus*
4013. *ad Hyemem refertur. Recedente Sole, minuuntur Pluviæ, Calor augetur, & Tempus hoc ad Æstatem pertinet.*
4014. *In medio Zonæ Torridæ duæ dantur Æstates, & totidem*
 • 3991. *Hyemes; quia bis ad Zenit accedit Sol *.*
4015. *Ad latera hujus Zonæ, licet Sol bis ad Zenit accedat, cum inter-accessus breve Tempus interlabatur, ambæ Hyemes confunduntur; quare duæ tantum Tempestates in integro Anno observantur.*

C A P U T IX.

De Phenomenis ex Motu Axeos Telluris.

4016. **T**elluris Axem Motu parallelo transferri diximus*,
 • 3721. *non consideravimus Motum exiguum, quo reverrà agitur, de quo nunc agendum nobis est.*
4017. *Axis Telluris, servatâ Inclinatione 66. Gr. 31'. ad Planum Eclipticæ, in antecedentia revolvitur; id est, successivè omnes partes versùs dirigitur; & hujus Extremitates, Poli nempe Mundi, circa Polos Eclipticæ Circulos describunt, ab Oriente Occidentem versùs. Hæc autem*
4018. *Revolutio absolvitur Tempore ferè viginti sex millium Annorum; quæ Periodus Annus Magnus vocatur.*
4019. *Cùm Tellus ab hujus Incolis pro immobili habeatur,*
 Motus

Motus hic ad Corpora cœlestia refertur, ut de aliis Motibus dictum. Idèd, dum Poli Mundi in antecedentia, circa Polos Eclipticæ, moventur, & successivè per omnia Puncta, 23. Gr. 29'. distantia ab his Polis, trans-eunt, hæc ipsa Puncta, aut potius Stellæ fixæ quæ in his dantur, successivè ad Polos Mundi accedere, & in consequentia ferri, videntur, & describere Circulos, qui reverâ à Polis Mundi describuntur, circa Polos Eclipticæ, qui, in Centris positi, soli quiescunt. Nam cum Stellis memoratis & reliquæ, quia omnes eundem situm erga se mutuo servant *, etiam translatione apparent.

* 3689.

Idcirco integra *Sphæra Stellarum fixarum circa Axem*, 4020.
per Polos Eclipticæ transeuntem, rotari in consequentia videtur; & singulæ Stellæ Circulos Eclipticæ parallelos, Motu apparenti, describunt; quo Motu Latitudo Stellarum non mutatur.

Planum Æquatoris cum Axe Telluris Angulum efficit rectum; idèd, Motu memorato Axeos, rotatur Sectio hujus Plani cum Plano Eclipticæ; quare *prima Puncta Arietis & Libræ* *, quæ semper opponuntur, in 4021.
Tempore 25920. Annorum, totam Lineam Eclipticam in antecedentia percurrunt: pro immobilibus tamen habentur à Terræ Incolis, qui ipsas Stellas fixas in consequentia translatas imaginantur *. 3892.

* 4020.

Hæc eadem translatio primi Puncti Arietis, & Libræ, quam *Æquinoctiorum Præcessionem* vocant, in causa est, quare Sol, quando ex uno horum Punctorum recessit, iterum ad hoc redeat, antequam integram Periodum in Lineâ Eclipticâ absolverit; cùm autem Æquinoctia Annum Eclipticum, aut vulgarem, de- 4022.
termi-

terminent, Tempus Periodicum Telluris Annum hunc
 *3729. superat *.

C A P U T X.

De Stellis fixis.

4023. **S**Tellas fixas diximus esse Corpora lucida, ita re-
 4024. mota, ut horum Distantiæ cum Distantiis ullis,
 in Systemate Planetario, non conferri possint. Non e-
 nim subtilissimis Observationibus Astronomi potuere Polos Mun-
 di translatos observare in Motu Telluris annuo*, licet Circu-
 2654. los, Orbitæ Telluris ferè æquales, in Cælis describant.
 *3721.

DEFINITIO I.

4025. Translatio hæc Poli vocatur *Parallaxis annua*.
 4026. Distantiam Stellarum immensam esse, etiam ex Ob-
 4027. servationibus ope Telescopiorum deducitur. Si Stella
 fixa quæcunque, ex maximè lucidis & conspicuis, con-
 spiciatur adhibito Telescopio, per quod Diameter Solis
 Diametro Orbitæ annuæ æqualis appareret, quasi Pun-
 ctum lucidum, sine sensibili magnitudine, illa apparebit; minores
 enim omnes Stellæ per Telescopia, quàm nudis Oculis,
 apparent; nam ex solâ Scintillatione Magnitudinem sen-
 sibilem habere videntur.
4028. Ut Stellæ distinguantur, referuntur ad varias Figuras,
 quæ in Cælis concipiuntur, & Asterismi vocantur.
4029. In Zodiaco duodecim Asterismi concipiuntur, Zodiaci Si-
 gna dicti, nominantur ut Animalia, aut Res, quas repræ-
 sentant: Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo, Li-
 bra, Scorpius, Sagittarius, Capricornus, Aquarius, Pisces.

Signa

*Signa hæc nomina sua dedere duodecim partibus Eclipticæ, de quibus antea *.* 4030.
 3783.

Tempore Hiparchi sectiones Eclipticæ & Æquatoris sitæ erant inter Asterismos Piscium & Arietis, ut & Virginis & Libræ; & Asterismi nomina dedere illis Eclipticæ partibus, quæ per singulos Asterismos transibant, & partes Eclipticæ, ponendo initium Arietis & Libræ in Intersectionibus Æquatoris & Eclipticæ, uti in illo Tempore, nomina servarunt, licet hæ Intersectiones translatæ sint *, unde Sol in Tauro dicitur, quando inter Stellæ Asterismi Arietis movetur. 4031.
 4021.

Zodiacus partem Cæli septentrionalem à meridionali separat. 4032.

In septentrionali dantur Asterismi, Ursa minor, Ursa major, Draco, Cepheus, Canes Venatici, Bootes, Corona Septentrionalis, Hercules, Lyra, Cygnus, Lacerta, Cassiopeja, Camelopardus, Perseus, Andromeda, Triangulum, Triangulum minus, Musca, Auriga, Pegasus, Equuleus, Delphinus, Vulpecula, Anser, Sagitta, Aquila, Antinous, Scutum Sobieskianum, Serpentarius, Serpens, Mons Mænalus, Coma Berenicens, Leo minor, Lynx. 4033.

In parte meridionali Cælorum Asterismi, quorum multi à nobis videri non possunt *, sunt, Cetus, Eridanus, Lepus, Orion, Canis major, Monoceros, Canis minor, Argonavis, Hydra, Urania Sextans, Crater, Corvus, Centaurus, Lupus, Ara, Corona Australis, Piscis Austrinus, Phoenix, Grus, Indus, Pavo, Apus, Triangulum Australe, Crux, Musca, Chamæleon, Robur Carolinum, Piscis volans, Toucan sive Anser Americanus, Hydrus, Xiphias sive Dorado. 4034.
 3958.

DEFINITIO 2.

4035. *Stellæ, quæ inter Asterismos collocantur, vocantur Informes.*
4036. *Non omnes Stellæ æquè lucidæ apparent, & ab Astronomis ad sex Classes referuntur, omnium maximè lucidæ dicuntur Primæ Magnitudinis; aliæ Secundæ, Tertiæ, &c. Magnitudinis, ad sextam usque.*
4037. *Quædam, ne quidem ad hanc ultimam Classsem referuntur, & Nebulosæ dicuntur.*
4038. *In Cælis etiam observamus Zonam quandam, non ubique ejusdem latitudinis, quæ totum Cælum circumit, & in quibusdam Locis separatur, ut dupla sit. Propter Colorem Via Lactea vocatur. Observationibus,*
4039. *ope Telescopiorum, constat, congeriem esse Viam hanc Stellarum innumerarum, quæ visum Oculi inermis fugiunt; aut quia cæteris Stellis minores sunt; aut quia magis distant.*
4040. *Polum Antarcticum versùs duæ Nubeculæ, huic Viæ similes, dantur, quæ etiam sunt congeries Stellarum minimarum, nisi per Telescopia non visibilia. Præter Stellæ, quæ*
4041. *in hisce Nubeculis, & Viâ Lacteâ, observantur, maximo numero per totum Cælum, adhibitis Telescopiis, minores Stellæ deteguntur, quæ nudis Oculis non apparent. Sæpissimè Stellarum congeries pro unicâ Stellâ, inermi Oculo, habetur.*
4042. *Inter Stellæ, quædam per vices videntur, & invisibiles sunt, regularesque Periodos observant; aliæ successivè nunc magis lucidæ, nunc hebetiori Lumine præditæ, & Telescopiis tantum visibiles, apparent; idque statis Temporibus. Non tamen singulis Periodis æquè claræ sunt.*
4043. *Aliquando subitò Stellæ apparere, Lumine lucidiores superan-*

perantes, quæ deinde, successivè decreſcentes, brevi evanue-
runt, & adbuſum latent.

Præter Stellas etiam in Cælo obſervamus varias Macu- 4044.
las albidiores, & quodammodo lucidas, quæ nudis Oculis invi-
ſibiles ſunt; inermi enim Oculo horum Lumen ad Stel-
las, quæ in ipsis dantur, refertur, aut pro Stellis nebulo-
ſis habentur. Quid autem ſint hæ Maculæ, determinari
non poteſt; fortè ſunt congeries Stellarum, quæ cum
Stellis Teleſcopicis illam habent relationem, quam,
quæ Viam Lacteam efficiunt, cum illis, quæ nudis O-
culis deteguntur.

L I B E R VI.

Pars II. Motuum Cœleſtium Cauſæ Phyſicæ.

C A P U T XI.

De univerſali Gravitate.

EXpoſitis Corporum cœleſtium Motibus, ut & Phæ- 4045.
nomenis inde oriundis, quibus Legibus Motus hi
peragantur explicandum erit.

Leges, juxta quas Corporum Motus diriguntur, an- 4046.
tea expoſuimus *. Si hiſce unicam addamus, totum ^{355. 352.}
patet Artiſcium, quo ingens Machina, Syſtema Pla-
netarium, regitur.

Lex, cæteris addenda, hæc eſt:

Omnia Corpora in ſe mutuo gravia ſunt.

L I I I I 2

Gra-

4047.

4048. *Gravitas hæc Materiae Quantitati proportionalis est.*
 4049. *Ad inæquales Distantias est inversè, ut Quadratum Distantiæ.*
 4050. Id est, omnia Corpora sese mutuò petunt, aut sese mutuò versùs tendunt, Vi, quæ singulis Particulis Materiæ in singulas Particulas competit; & Vis, qua Corpus in alia agit, efficitur ex omnibus Viribus conjunctis Particularum, ex quibus Corpus constat; ideo Vis hæc crescit in ratione, in qua Materiæ Quantitas augetur; & immutabilis est in singulis Particulis; ad eandem Distantiam semper eadem; auctâ autem Distantiâ decrescit Vis, ut Quadratum Distantiæ augetur.
4051. *Vim hanc Gravitationem nominamus, considerando Corpus, quod aliud versùs sponte tendit; quia eo nomine Vis hæc*
 * 148. *in Telluris viciniis datur *.*
4052. *Considerando autem Corpus, ad quod aliud tendit, Vim hanc vocamus Attractionem.* His Nominibus eundem Effectum, & nil præter Effectum designamus; nam, cum
 * 361. 365. *omnis Gravitas sit reciproca **, Corpora se mutuò versùs gravitare, idem significat, quàm Corpora sese mutuò attrahere, aut ad se mutuò spontè tendere.
4053. *Effectum hunc pro Lege Naturæ habemus **, quia
 * 7. *nunquam fallit, & hujus Causa nobis est ignota, & ex Legibus notis minimè deduci potest, ut statim dicetur. Nunc autem talem Gravitationem reverâ dari, ex Phænomenis probandum est.*
4054. *Planetæ primarii singuli in Orbitis suis retinentur Viribus,*
 * 386. 3712. *quæ ad Centrum Solis tendunt **; ideo datur Vis, quâ Planetæ Solem versùs feruntur, & quâ Sol reciprocè
 * 361. 365. *illos singulos versùs tendit *; id est, Sol in Planetas; & hi in Solem gravitant.*
4055. *Eodem modo patet, secundarios Joviales in Jovem, &*
Jovem

*Jovem in ipsos; ut & Saturni Satellites in primum, & hunc in illos gravitare **

*586.3739.
365.

*Etiam Luna & Tellus in se mutuo graves sunt *.*

4056.

Secundarii omnes in Solem Gravitationem habent. Omnes enim, Motu regulari, circa Primarios ita feruntur, quasi Primarii quiescerent; unde liquet, illos Motu communi cum Primariis ferri; id est, eandem Vim, quâ omnibus momentis Solem versus feruntur Primarii, in Secundarios agere, & hos eadem Celeritate cum Primariis Solem versus ferri.

*586.3739.
365.

4057.

Ipsæ Secundariorum irregularitates, quæ adeo sunt exiguæ, ut respectu solius Lunæ sint sensibiles, confirmant hanc Secundariorum Gravitationem in Solem; nam irregularitates has pendere à Gravitate Lunæ Solem versus, pro variâ Distantiâ, & ex eo quod Lineæ, per quas ad Solem tendunt Tellus & Luna, non semper sint parallelæ, diversè agent, in sequentibus videbimus.

4058.

*Ex Gravitate Secundariorum in Solem, sequitur, Solem in illos gravitare *.*

4060.

Circa Gravitationem Primariorum inter se, observantur Astronomi, Saturnum à Viâ paululo deflecti, ubi Jovi, Planetarum longè maximo, est proximus; ita ut Jovem & Saturnum in se mutuo graves esse, immediatis Observationibus constet.

*361.365.

4061.

Saturnus etiam in hoc casu, ut Flamstedius observavit, turbat Motum Satellitum Jovis, hos paululum ad se trahens; quod probat, & hos Secundarios in Saturnum, & hunc in ipsos, gravitare.

4063.

4064.

Collatis omnibus, quæ in N^{is}. 4054. 4062. dicta fuere, sequitur, septemdecim, Systema Planetarium componentia, Corpora in se mutuo gravitare; li-

4065.

cet de singulorum in singula Gravitate Observationes immediatas instituere non liceat *.

4066. ^{11.} ^{1048.} Legis pars secunda est *, Gravitatem Materiæ Quantitati proportionalem esse, id est, singulis Materiæ Particulis competere in singulas; ideòque Legem Gravitatis universalem esse, & singula Corpora in alia Corpora omnia gravitare; quod ex Phænomenis etiam deducitur.

4067. ^{126.} Vires Gravitatis sunt ut Actiones eodem Tempore editæ *; & hæ Actiones, si Translationes fuerint æquales, sunt ut Materiæ Quantitates in Corporibus translatis *: idcirco, cum Corpora inæqualia, ad eandem Distantiam à Corpore attrahente, æquè celeriter ex Gravitate moveantur *, Vires Gravitatis, Materiæ Quantitatis rationem sequi, clarum est. Idem experimur in omnibus Corporibus in Telluris vicinis, quæ Tellurem versus, Materiæ Quantitati proportionalem, Gravitatem habent *. ^{131.} ^{132.} ^{1057.} ^{156.} *Mutua autem horum omnium Corporum Gravitatio sensibilis non est*; quia respectu Gravitatis Tellurem versus admodum est exigua; ideoque Motum ex hac turbare non valet, saltem ut sensibilis detur Directionis mutatio.

4069. Et aliâ methodo, ex Phænomenis, hanc universalitatem Gravitatis, singularum Materiæ Particularum in alias probari posse, statim dicemus *.

4070. ^{1072.} ^{4074.} Pars Legis, quam examinamus, tertia est, Gravitatem decrescere, quando Distantia augetur, & esse inversè ut Quadratum Distantiæ; quod ex Phænomenis quoque sequitur.

4071. Corpora, in quæ Vis Gravitatis agit pro Quantitate Materiæ, ut in Systemate nostro, eâdem, ut diximus, Cele-

Celeritate feruntur, in circumstantiis iisdem; ita ut non interfit, utrum majora an minora sint Corpora, & moveantur quasi essent æqualia. In hoc autem casu, si Vis Punctum versùs decrescat in ratione inversâ Quadrati Distantiæ ab hoc Puncto, & Corpora ad varias ab hoc ipso Distantias revoluta fuerint, & in Circulis retineantur hac Vi, Quadrata Temporum periodicorum erunt inter se, ut Distantiarum Cubi *. Quod æquè in Lineis Ellipticis, ad quarum Focos diriguntur Vires, respectu Distantiarum mediarum obtinet *. Hicce autem casus in Corporibus circa Solem, Saturnum, & Jovem, revolutis exstat *; unde sequitur, Vim Gravitatis, recedendo à Centris horum Corporum, decrescere in ratione inversâ Quadratorum Distantiarum.

* 611 613.

* 627.

* 3747.

Hoc Ratiocinio, positâ Gravitate Materiæ Quantitati proportionali, illam in ratione inversâ Quadrati Distantiæ decrescere demonstramus. Ex eodem, positâ Gravitatis Diminutione juxta hanc rationem, sequitur, Gravitatem Materiæ Quantitati proportionalem esse, ut facile liquet.

4072.

Probamus autem alio Argumento, Diminutionem Gravitatis sæpius memoratam rationem inversam Quadrati Distantiæ sequi; ita ut circa ambas, de quibus agimus, Gravitatis Leges, nullum dubium superesse possit.

4073.

Planetæ moventur in Orbitis quiescentibus *; & in his retinentur Viribus, quæ ad Punctum excentricum diriguntur *; Constat autem hæc non obtinere, nisi Vis centralis decrescat in ratione inversâ Quadrati Distantiæ *.

4074.

* 3696.

* 3697.

4054.

* 637.

Gra-

4075. Gravitatem etiam recedendo à Telluris Centro, juxta eandem Legem decrescere, ex simili Ratiocinio sequitur: Luna enim in Orbitâ retinetur Vi, quæ ad Telluris Centrum, id est, ad Punctum excentricum, tendit *: & licet Linea Apfidum non feratur Motu parallelo, Agitatio hujus, si singulas consideremus Revolutiones, admodum est exigua, ut hîc pro quiescente haberi possit: In Capite sequenti 16. determinabimus Vim, quæ retinet Lunam in Orbe ita agitato, & videbimus Diminutionem Vis Gravitatis respectu Lunæ, parum admodum à ratione inversâ Quadrati Distantiæ, differre, differentiamque à Solis Actione pendere etiam videbimus.

4076. Nullum autem dubium circa hanc Diminutionem supererit, si consideremus, *Lunam in Orbitâ retineri ex ipsâ Vi, quâ Corpora in Telluris viciniis Tellurem versùs feruntur*, imminutâ, juxta Legem Diminutionis sæpissimè memoratam.

4077. Distantia media Lunæ est Semid. Telluris $60\frac{1}{2}$, id est 60,50. ponamus ipsam esse 60,52; quæ correctio exigua est, si consideremus & hanc, quam nunc ponimus, esse etiam mediam inter diversas medias Distantias ab Astronomis diversis determinatas. Diametrum Telluris antea vidimus continere Perticas Rhenolandicas 3389940 *; unde, ex noto Tempore periodico Lunæ *, facile detegimus, in Tempore unius Minuti primi, Lunam in Orbitâ percurrere Pedes Rhenolandicos 196594. Hic Arcus non est centesima pars unius Gradus, & pro ipsius Subtensâ usurpari potest; est idè Orbitæ Diameter ad hunc Arcum, ut ipse ad suum Sinum versum; qui detegitur Pedum Rhenol. 15,6982., & est

est accessus mutuus Lunæ & Telluris, ex horum Corporum mutuâ Actione, in uno Minuto primo: sed, ut monuimus, Solis Actione mutatur Lunæ Gravitatis in Tellurem, &, ut in Cap. 16. videbimus, Effectus totius Actionis coincidit cum diminutione Gravitatis, quæ se habet ad ipsam Gravitatem, ut 1. ad 180,⁶⁵; quare Spatium 15,⁶⁹⁸², juxta hanc proportionem augeri debet, ut tollatur diminutio ex Actione Solis, eritque hoc Pedum 15,⁷⁸⁵¹.

Spatium percursum à Corpore, quod Gravitate ad 4078. aliud accedit, pendet à Vi qua ab hoc attrahitur, cuius singulæ Particulæ Materiæ illud attrahunt *; idèd * 4066. Spatia à Lunâ & Tellure, in mutuo accessu, percurfa sunt inversè ut Quantitates Materiæ in his. Ergo ut Quantitas Materiæ in ambobus Corporibus Lunâ & Tellure simul ad Quantitatem Materiæ in Tellure, ita Spatium in accessu ad se mutuò ab ambobus percursum ad Viam à solâ Lunâ percurfam. Quantitates autem Materiæ in Lunâ & Tellure, ut in Capite ultimo videbimus, sunt inter se ut 1. & 39,³¹, & est 40,³¹. ad 39,³¹, ut 15,⁷⁸⁵¹. ad 15,³⁹³⁵, Spatium à Lunâ percursum; quod ergo à Corpore quocunque, in uno Minuto primo, Gravitate Tellurem versùs, ad Distantiam Lunæ percurreretur *.

Crescente hac Vi, in ratione inversâ Quadrati Distantiæ à Centro, Spatium eodem Tempore percursum ad Distantiam unius Semi-diametri Telluris, id est, in hujus Superficie, erit 60,⁵²² × 60,⁵²² × 15,³⁹³⁵. Pedum; sed quia in omni Motu æquabiliter accelerato, ut hic, (nam consideramus Vim ad Distantiam Superficieiei Telluris à Centro) Quadrata Temporum sunt, ut Spatia cadendo

M m m m m m do

*374. do percurſa *, dividendo hunc Numerum per 60×60 . id eſt, 3600, habemus Spatium, in Telluris viciniis, in uno Minuto ſecundo à Corpore percuſum, ex Vi qua Luna in Orbitâ retinetur, quod detegitur 15,⁶⁶²⁵. Pedum Rhenolandicorum.

4080. Si nunc examinemus Gravitatem, quam quotidie experimur in omnibus Corporibus, in Telluris Superficie *; ex demonſtratis circa Pendulorum Motum *, & Experimentis accuratiſſimis, Pariſiis & in Laponiâ circa Pendula inſtitutis, conſtat, Corpora ſub Polo, in uno Minuto ſecundo, cadendo percurrere Pedes Rhenolandicos 15,⁶⁷⁴³; ſub Æquatore Pedes 15,⁵⁹⁶⁶. Sed Corpora ſub Æquatore Vi Centrifugâ directè ſurſum pelluntur; & cùm ſingula puncta Æquatoris in 1" percurrant Pedes 1487,⁴⁴, ut ex noto Tempore Revolutionis, & notâ Æquatoris Diametro, quam in Cap. 17. determinamus, deducitur; cùm etiam Sinus verſus hujus Arcûs ſit Pedum 0,⁰⁵⁴², hic ipſe Sinus indicat Spatium, quod Corpora ſurſum adſcendendo Vi Centrifugâ, in 1" percurrerent, ſi Gravitate non retinerentur. Hac Actione Vis Centrifugæ Gravitas minuitur, & ſepoſitâ hac ipſâ, Corpora ſub Æquatore in 1". Gravitate percurrerent Pedes 15,⁶⁵⁰⁸. Ergo Gravitate mediâ inter hanc & illam, quæ ſub Polo obtinet, Corpora in uno Minuto ſecundo percurrunt 15,⁶⁶²⁵. Pedes Rhenolandicos; & eſt Gravitas hæc ipſa Vis, quæ Lunam in Orbitâ retinet.

4081. Conſideravimus Centra Corporum in examine Legis Diminutionis Gravitatis, quamvis Gravitas ſingulas Corporum Particulas ſpectet; quia Mathematicâ Demonſtratione conſtat, quam in ſequenti Scholio damus,

Actio-

Actionem Corporis spherici, in quo ubique Partes, à Centro æquè distantes, sunt homogeneæ, constantis ex Particulis quas versùs Gravitatis datur, quæ decrescit, recedendo à singulis, in ratione inversâ Quadrati Distantiæ, dirigi ad Corporis Centrum, & recedendo ab hoc minui in eâdem ratione inversâ Quadrati Distantiæ: ita ut tale Corpus agat, quasi omnis Materia, ex qua constat, coacta foret in ipso Centro. Unde sequentes deducimus conclusiones.

In Superficiebus Corporum, in quibus Materia homogenea est ad Distantias æquales à Centro, Gravitates esse directè ut Materiæ Quantitates in Corporibus, & inversè ut Quadrata Diametrorum*; nam in his Corporibus Distantiæ à Centro sunt ut Diametri.*

In Superficiebus Corporum sphericorum, homogeneorum, æqualium, Gravitates esse ut Corporum Densitates; nam Distantiæ à Centro sunt æquales, in quo casu Gravitatis Vires sunt ut Quantitates Materiæ; quæ, in Corporibus æqualibus, sunt ut Densitates*.*

In Superficiebus Corporum sphericorum, inæqualium, homogeneorum, æquè densorum, Gravitates sunt inversè, ut Quadrata Diametrorum; quia in harum ratione sunt Distantiæ à Centris: sunt etiam Gravitates directè ut Diametrorum Cubi*; nam in hac ratione sunt Materiæ Quantitates in Sphæris*: & ratio composita ex directâ Cuborum Diametrorum, & inversâ harum Quadratorum, est directâ ipsarum Diametrorum.*

Ideo, si & Densitates & Diametri differant, Gravitates in Superficiebus erunt in ratione compositâ Densitatum, & Diametrorum*. Idcirco divisâ Gravitate in Superficie, per Diametrum, detegitur Densitas; quæ ergo sequitur rationem directam Gravitatis in Superficie & inversam Diametri.*

Mm mm mm 2

In

4088. *In Sphærâ homogeneâ, cavâ, ubique ejusdem Crassitie, Corpus ubicunque positum nullam Gravitationem habet, Gravitationibus oppositis sese mutuò destruentibus, ut*
4089. *in Scholio sequenti demonstramus. Hinc sequitur, in Sphærâ homogeneâ, Corpus accedendo ad Centrum, Centrum versùs gravitare ex solâ Actione Sphæræ, cujus Semi-diameter est Distantia Corporis à Centro, quæ Gravitas decrescit, accedendo ad Centrum, in ratione Distantiæ*
- * 4085. *à Centro* *; nam omnis Materia, quæ ad majorem à Centro Distantiam datur, Sphæram cavam efficit, in
- * 4088. *qua Actiones in Corpus sese mutuò destrunt* *.
4090. Gravitationem, huc usque explicatam, pro Lege naturæ esse habendam diximus, quia hujus Causa nos latet, & quia minimè pendet ab ullâ Lege nobis notâ; quod clarè patebit, si ad sequentia attendamus.
4091. *Gravitationem requirere præsentiam Corporis attrahentis; sic Satellites, ex gr. Jovis, in Jovem gravitant, ubicunque hic detur* *.
- * 4055. *que hic detur* *.
4092. *Manente Distantia, Celeritatem, qua Corpus ex Gravitate fertur, pendere à Quantitate Materiæ in Corpore attrahente: Et Celeritatem non variari, quacunque fuerit Massa*
- * 4067. *Corporis gravitantis* *.
4094. *Ulterius, si Gravitas pendeat à Lege Motûs notâ, ad Impactum Corporis extranei referri debere, & quia Gravitas est continua, Impactum etiam continuum requiri.*
4095. Si talis Materia continuò in Corpora incurrens datur, necessariò est fluida, & quidem subtilissima, quæ penetrat Corpora quæcumque; Corpora enim aliis utcumque inclusa gravia sunt.
4096. Videat nunc Mathematicus, an Fluidum adeo subtile, ut Corporum omnium Poros liberrimè permeet,
- &

& adeò rarum, ut Motui Corporum sensibilibiter non obftet, (in Loco enim Aëre vacuo Penduli Motus diutiffimè continuatur) Corpora ingentia tantâ cum Vi ad fe mutuò poffit propellere.

Explicet, quomodo hæc Actio crefcat in ratione Maſſæ Corporis, ad quod aliud tendit *. 4097.
* 4092.

Tandem, quod omnium mihi difficillimum videtur, 4098.
dicat, quomodo omnia Corpora, in quocunque Situ, eâdem manente Diſtantiâ, & Corpore quod verſus Gravitas datur, eâdem Velocitate ferantur *, id eſt, * 4093.
quomodo Fluidum, quod niſi in Superficies, ſive iſſorum Corporum, ſive illarum internarum Particularum, ad quas acceſſus ex interpoſitis Particulis non impeditur, Actionem ſuam exerere non poteſt, communicet iſtis Corporibus Motum, qui exactiſſimè ſequatur proportionem Quantitatis Materiæ in his, quod in Gravitate ubique obtinere, hoc Capite probavimus; & quod directo Experimento demonſtravimus reſpectu Gravitatis in Telluris viciniis *. 2240.
2252.

Non tamen negamus, ab ullo Impactu pendere Gravitationem, ſed hanc non ſequi ex ullo Impactu, juxta Leges 4099.
nobis notas agente, clarè patere contendimus, Gravitationiſque Cauſam nos omninò latere fatemur.

S C H O L I U M.

De Gravitate in Sphæram, ſive Solidam ſive Cavam.

POnamus, Materiæ Particulam A attrahi à Sphærà cavâ HPN, homogeneâ, 4100.
ubique ejuſdem Craſſitiei, cujus Centrum ſit C; ponimus quoque, ſingulas TAB.
Materiæ Particulas, ex quibus Sphæra conſtat, attrahere Particulam A juxta Leges CX XVI.
Gravitatis, ſupra memoratas *. Demonſtrabimus, Attractionem eſſe can- Fig. 1.
Mm mm mm 3 * 4047.
dem, 4048. 4049.

dem, five Sphæra sit major, five minor, si modo eandem Materiæ Quantitatem contineat, & Centrum sit idem.

4101. Sit C Centrum hoc, ut diximus; HN Sphærae Diameter, ductis ad lincium Lincis AP, *ap*, Angulum infinitè exiguum continentibus, concipiamus has rotari circa Axem AC, &, dum Superficies Conorum percurrunt, ipsas in Superficie Sphærae determinare Annulum, cujus Semi-diameter est BG, & Latitudo B*b*; ponimus quoque Craffitiem esse inversè ut Superficies Sphærae, id est, inversè ut Quadratum Radii BC; quia ponimus, mutatâ Sphærae magnitudine, eandem Materiæ Quantitatem manere; ita ut Craffities augentur, ad instar diminutionis Superficie Sphærae.

4102. Quantitas Materiæ, in hoc Annulo, est ergo ut $\frac{Bb \times BG}{BC^2}$. Vis qua An-

- * 4103. nulus Particulam A ad se trahit est in hac ratione *, & inversè ut Quadra-

- * 4049. tum Distantiæ BA *; quare $\frac{Bb \times BG}{BC^2 \times BA^2}$ exprimeret Vim Annuli, si Vis

hæc non esset obliqua; propter Obliquitatem autem minor ipsa est juxta rationem AB ad AG *; aut AC ad AD, ductâ CD, perpendiculari ad AP.

4103. Nam Triangula rectangula ACD, ABG, quæ communem Angulum

- * 4. El. VI. habent in A, sunt similia *.

4104. Ergo Vim Annuli ita possumus exprimere $\frac{Bb \times BG \times AD}{AB^2 \times BC^2 \times AC}$.

4105. Concipiamus, Sphæram, servato Centro, & Materiæ Quantitate, fieri minorem ita, ut Diameter sit IM; Ductis nunc AQ, A*q*, exiguum Angulum continentibus; & circumductis hisce, ut de AP, A*p*, dictum, abscindimus Annulum cujus Radius est FL, Latitudo F*f*, Craffities inversè ut Quadratum Semi-diametri FC; & tota Vis qua Annulus hic attrahet Parti-

- * 4104. culam A, ductâ CE perpendiculari ad AQ, erit ut $\frac{Ff \times FL \times AE}{AF^2 \times CF^2 \times AC}$ *.

4106. Si nunc Arcus BP, FQ, ut & *bp*, *fq*, sint similes, patebit sequenti Demonstratione dictorum Annulorum Vires esse æquales.

4107. Propter Angulum infinitè exiguum PA*p*, Linea CD, quæ perpendicularis est ad BP, quoque pro perpendiculari habetur ad *bp*: sic quoque CE, aut C*e*, pro perpendiculari habetur ad *fq*; &, quia in diversis his Circulis

- * 4106. Chordæ sunt respondentes *, ideo perpendiculares in has ex Centro sunt proportionales;

id est, CD, C*d*::CE, C*e*.

4108. Dividendo & Altern. CD, CE::D*d*, E*e*.

- * 4103. Habemus ulterius CD, AC::BG, AB *.

ut & AC, CE::AF, FL.

4109. Unde junctis Ration. CD, CE, aut CB, CF *::BG×AF, AB×FL.

* 4106.

Ergo

Ergo $CB \times AB \times FL = CF \times BG \times AF$; unde $\frac{BG}{AB \times CB} = \frac{FL}{AF \times CF}$;

$$\& \frac{BG^2}{AB^2 \times CB^2} = \frac{FL^2}{AF^2 \times CF^2}.$$

4110.

Centro A descriptos ponimus Arcus minimos bm , fn , & habemus quatuor Triangula similia DCB, ECF, mBb & nFf . Omnia sunt rectangula, & majora similia sunt propter Chordas respondentes BP, FQ; eadem de causa æquales sunt Anguli mBb & nFf , & Triangula minora sunt similia: etiam unumquodque minus suo majori simile est; nam propter Angulum rectum CBb , Anguli CBD, bBm simul recto æquales sunt; etiam recto æqualis est summa Angulorum CBD, BCD *, ergo Anguli bBm & BCD æquales sunt. * 32. El. I.

Hisce positis, ratio Bb ad Ff , quæ eadem est cum ratione bm ad fn , 4112. componitur ex sequentibus,

$$bm, Dd :: AB, AD;$$

$$Dd, Ee :: CD, CE :: BG \times AF, AB \times FL *;$$

* 4109.

$$Ee, fn :: AE, AF$$

Ergo $bm, fn :: Bb, Ff :: AB \times BG \times AF \times AE, AD \times AB \times FL \times AF :: BG \times AE, AD \times FL$, & $Bb \times AD \times FL = Ff \times BG \times AE$.

Si nunc multiplicemus hanc Æquationem per præcedentem *, primum 4113. Membrum per primum Membrum, & secundum per secundum, & dividamus ambo Membra novæ hujus Æquationis per $BG \times FL \times AC$, habemus * 4110.

quod demonstrandum erat, nempe $\frac{Bb \times BG \times AD}{AB^2 \times BC^2 \times AC} = \frac{Ff \times FL \times AE}{AF^2 \times CF^2 \times AC}$.

Simili Demonstratione constat, duos oppositos Annulos, quorum Latitudines sunt Pp , Qq , quoque æqualiter attrahere Particulam A; quod & aliter demonstrari possit; nam Annuli in eadem Sphærâ simul effecti, ut Bb , Pp æqualiter etiam agunt in Particulam A. 4114.

Ductis plurimis Lineis, ut AP, aut potius multiplicato horum numero in infinitum, poterit tota Sphæra HPN, revolutione harum Linearum in Annulos dividi; si tunc concipiamus secundam Sphæram in æqualem numerum Annulorum dividi revolutione Linearum ut AQ, quæ singulæ Arcum abscindunt similem illi, quem in majore Sphærâ Linca respondens abscindit; unusquisque Annulus in minori Sphærâ æqualiter aget cum respondentem in majore. 4115.

Unde sequitur, integram Actionem Sphæræ minoris convenire cum integrâ Actione Sphæræ majoris; hæcque eadem erit Actio quantumvis minuatur Sphæra, si Materiæ Quantitas maneat; ideo Materia hæc agit quasi in Centro 4116. esset constata. 4117.

Idem obtinebit, si Sphæra sit solida, ejusdem Densitatis ubique ad æquales Distantias à Centro. Nam potest talis Sphæra haberi pro congerie Sphærarum cavarum, concentricarum, similium illis, de quibus egimus.

Demonstratâ Propositione N^o. 4082. transitus ad Demonstrationem N^o. 4088. Ponimus Particulam A in Sphærâ cavâ, ex Materiâ homogeenâ, ubique ejusdem Crassitie, constata, includi, & in loco quocumque collocatam esse. 4118. Con- TAB. CXXVI. Fig. 4.

- Concipiamus duas Pyramides oppositas in Vertice BAb , AFf . Triangula ABb & AFf sunt similia *, & est AB aut Ab , ad Af aut AF , (ponimus enim Lineas BF , bf Angulum infinitè exiguum continere) ut Bb ad Ff : ex hac eâdem Triangulorum similitudine sequitur æqualiter ad Bases suas Pyramides inclinari, ideoque Bases hæc esse similes, & inter se in ratione duplicatâ Linearum Bb , Ff * aut AB , AF ; sed Bases hæc sunt etiam ut Quantitates Materiæ in his ipsis; trahitur ergo Particula A ad Partes oppositas Actionibus, quæ sunt directè in ratione duplicatâ Linearum AB , AF *, & in eâdem ratione inversâ *; ita ut Vires oppositæ sint æquales, & sese mutuò destruant; cum verò integra Sphæræ Superficies, possit dividi in Bases Pyramidum oppositarum, quæ omnes communem Verticem habebunt A , sequitur totius Sphæræ Actiones oppositas sese mutuò destruere, & Particulam Materiæ in tali Sphærâ ubique quiescere posse.

C A P U T XII.

De Materiâ Cœlesti; ubi Vacuum dari probatur.

4119. **E**Xpositis Legibus, quibus totum Systema planetarium regitur, varia præmittenda erunt, antequam ad ipsius Systematis explicationem physicam accedamus. De Materiâ cœlesti, id est, de Medio, in quibus Corpora Systema componentia moventur, ante omnia quædam dicenda sunt, quod paucis fieri posset, si inter omnes constaret Philosophos, in rebus *Inane* dari.

- * 22. Probavimus antea Vacuum possibile esse *, nunc illud reverâ dari demonstrandum nobis est.
4120. *Ex solâ Motûs consideratione, Vacuum dari deducitur; quod tritum & vulgare admodum est Argumentum, cujus vis ut pateat, considerandum, non quidem omnes Motus, sed plerosque illorum, qui quotidie observantur, sine Vacuo impossibiles esse; quod longiori discussione plenissimè posse evinci, persuasum habeo, sed*

sed sequenti consideratione ita clarè patere mihi videtur, ut plura addere inutile foret.

Non mutabilem Figuram habent Particulæ omnium minimæ; nam constat Particula, cujus Figura mutatur, ex Particulis minoribus, quæ inter se moventur; idèò, si Figuram mutabilem habeat, non est ex Particulis omnium minimis. 4121.

Si autem Figura harum Particularum sit immutabilis, & Corpus inter has possit moveri, sine tali separatione Particularum, quæ Interstitium Vacuum relinquit, pendebit hoc à Figurâ Particularum, & à Relatione, quam habent inter se, quod Mathematicus non negabit: idcirco, si hisce servatis, (Figurâ & Relatione), augeantur Particulæ, & in hoc casu Corpora sine Vacuo moveri poterunt. 4122.

Videat nunc quis, auctis Particulis minimis, ut magnitudine Pedem cubicum æquent, quæcunque fuerit harum Figura, & cum cæteris Particulis Relatio, quas, in eadem ratione, cum primis auctas ponimus, utrum Corpora magnitudinis cujuscunque, inter has Particulas possint ferri per rectas Lineas, & per Curvas quascunque, nunquam ita separatis Particulis, ut Spatiola vacua inter has dentur. 4123.

Particulas subtilissimas conceptu non assequimur, & idèò sæpè his tribuimus proprietates, quæ ex harum Figurâ non sequuntur, qui corriguntur errores, si Particulas auctas imaginemur.

Etiâ *Argumento, ex Resistentiâ deducto, Vacuum dari* 4124.
probamus.

Materiam inertem esse diximus *; circa vocem quidam contendunt, rem ipsam nemo negat; Ex hac sequitur, non posse per Fluidum Corpus moveri, quin 4125.
* 191

N n n n n patia-

• 1885. patiatur Resistentiam * ; ideoque Retardationem *.
 • 1953. Resistentia ex Materiæ Inertiâ, quam hîc solam consideramus, Pendet à Materiæ Quantitate ex loco removendâ, quæ eadem est, sive Partes Fluidi sint majores, sive minores, si Corporis Celeritas maneat : unde sequitur, in determinandis, quæ Resistentiam spectant, ad subtilitatem Fluidi non esse attendendum, quamdiu hoc Poros Corporum permeare non potest ; si enim ad illam perveniamus Partium tenuitatem, ut Fluidum pro parte per Corpus penetret, Corpori minori copiâ resistet.

4126. Concipiamus nunc Globum quemcunque, per Medium ejusdem Densitatis cum Globo, translatum, & cui per Corporis Poros transitus non patet ; omnibus momentis retardatur ita, ut ejus Velocitas tandem ad dimidium reducatur ; quod fit, antequam Corpus semel cum semisse Diametri longitudinem percurrat *.

• 1974. Ut Propositionem hanc ad Motum in Fluido subtilissimo, per omnium Corporum Poros liberrimè penetranti, & omnia replente, applicare possimus, concipiendum est Corpus sphæricum, sine Poris ; quod dari posse, intimè jungendo Particulas Materiæ, nemo inficias ibit.

• 4125. Talis Corporis Resistentia, in Fluido quocunque, à magnitudine Partium Fluidi non pendet, & eadem est, sive Fluidi Partes sint æquales, sive utcunque inæquales inter se *.

Si omnia sint Materiâ plena, nisi per Fluidum, ejusdem Densitatis cum hoc Corpore, poterit hoc moveri ; nam incurrit in omnem Materiam, quæ datur in Locis, per quæ transit, & in his Materia sine Interstitiis,

tiis, ut in Corpore, datur; idcirco amittet dimidium Velocitatis, antequam Sefqui-diametrum percurrat.

Augeatur Corpus, manente Materiæ Quantitate, 4128.
& fervato hoc homogeneo; id est, dentur Pori in Corpore, per quos Materiæ Partes subtiliffimæ liberri-
mè tranfeant, & fint hi Pori æqualiter per totum Cor-
pus difperfi. Si Corpus fic mutatum moveatur, non
in totam Superficiem incurrit Fluidum subtiliffimum,
de quo agimus, fed tantum in Partes Superficiæ, quæ
Poros interjacent; quæ Partes fimul fumtæ, quia Cor-
pus homogeneum ponimus, valent Superficiem. Cor-
poris in constitutione primâ, fine Poris; aucto enim
Corpore, Superficies non fuit mutata, fed tantum di-
latata, interjectis Poris: Ergo Corpus in utroque cafu
eandem patitur Refiftentiam, ex Impactu in Superfi-
ciem; & Refiftentia in Corpore dilatato major est ex
incurfu Fluidi in Particulas internas Corporis: quare
Corpus hoc citiùs dimidium Velocitatis fuæ in fecundo,
quàm in primo cafu, amittet; id est, antequam Se-
fqui-diametrum primæ Magnitudinis percurrat; & ideo
partem Velocitatis adhucdum majorem amittit, dum
per Sefqui-diametrum secundæ Magnitudinis transfer-
tur.

Hoc autem Experientiæ contrarium est; nam Glo- 4129:
bus homogeneus, aureus, plumbeus, &c. multò mi-
nus in Aquâ & Aëre retardatur, unde fequitur, Hy-
pothefin, omnia Materiâ repleri; falſam eſſe. Vacuum
ergo datur.

Vacuum dari etiam cum Phenomenis circa Gravitatem 4130.
congruit, ex quibus fequitur, hanc Materiæ Quantitati
proportionalem eſſe. Si verò omnia materiâ replean-

Nn nn nn 2 tur,

tur, Gravitas omnes partes versùs æqualis datur, & Vires, quæ partes oppositas versùs diriguntur, sese mutuò destruunt, & nulla sensibilis Gravitas observari poterit; Consideratio hæc confirmat Vacuum dari, & assertionem illustrat; sed sola non hanc probat.

Hiscæ præmissis ad Materiam cœlestem transeundum.

• 4⁹⁹. A Motu Materiæ cœlestis, si quædam detur, non
4131. pendent Corporum cœlestium Motus *; quo corrui-
lorum Sententia, qui Motu communi cum Materiâ, quæ Sy-
stema planetarium replet, Corpora cœlestia translata con-
tendunt.

4132. Hæc etiam Motu Cometarum evertitur Sententia: si
Medium in Systemate daretur, quod in Motu suo Pla-
netas secum ferret, & etiam secum traheret Cometas,
saltem sensibilibus hos in Motu turbaret, dum ferè di-
rectè ad Solem accedunt, aut ab hoc recedunt, aut in
antecedentia moventur, id est, Motu contrario cum
Motu talis Materiæ; qui Motus cum non turbari, sed se-
qui Viam, quæ à Gravitate pendet, observentur, cla-
rum est, Materiam cœlestem, si detur & moveatur,
sensibilem in Corpora Systematis planetarii non exferere
Actionem; quod etiam ex parvâ hujus Resistentiâ de-
4133. ducitur; nam, ex collatis antiquissimis cum recentioribus
Observationibus, sensibilibus in Motibus non retardatos Plane-
tas constat. Resistentia tamen in Aëre sensibilis est,
quare Densitas Medii, in quo Planetæ moventur, in
4134. immensum minor est; idcirco, nisi tali Medio subtilissi-
mo, non repletur Systema planetarium.

Materiæ verò Quantitatem, quantumvis exiguam,
per totum Systema posse dispergi, relictiis Interstitiis
• 37. minimis, ex Materiæ divisibilitate deducitur *.

C A P U T XIII.

De Motu Telluris.

PRæter in Capite præcedenti discussam Quæstionem, 4135.
& alia datur examinanda, antequam ad totius Sy-
stematis explicationem accedamus.

Ut nullum dubium superfit circa Systema, in primo
Capite hujus Libri explicatum, probandus nobis hic
est Telluris Motus, de quo non mirum si plures dubi-
taverint; nullis enim, nisi à Spectatoribus in Tellure
institutis, Observationibus Motus cælestes à nobis de-
terminari queunt, & eadem Phænomena apparent, sive
Corpora ipsa transferantur, sive Spectator movea-
tur*; ita ut immediatis Observationibus non constet, * 3776.
utrum Motus Telluris ad Corpora cælestia non referri
debeat.

*Tellurem circa Solem circumferri, ex Motuum Analo- 4136.
giâ deducitur, & ex examine Legum Naturæ plenius de-
monstratur.*

Quod Motuum Analogiam spectat, notandum, circa 4137.
Jovem, & Saturnum, rotari Satellites Corpore cen-
trali minores; circa Tellurem Luna, Tellure minor,
revolvitur; Tandem circa Solem girantur Corpora mi-
nora Mercurius, Venus, Mars, Jupiter, & Saturnus:
si cum his Tellus rotetur, ubique in *Systemate nostro* 4138.
*Corpora minora circa majora moventur: in hac autem Regulâ
exceptio dabitur respectu Solis, si ingens hoc Corpus, in
Motu, minimam Telluris massam* cingat.*

* 3748.

N n n n n 3

Circa

4139. Circa Solem, Jovem, & Saturnum, circa quos singulos plurima Corpora revolvuntur, *lentiùs moventur, quæ magis à Corpore centrali distant*, & quidem juxta hanc Regulam, Quadrata Temporum periodicorum
 * 3747. sequi rationem Cuborum Distantiarum *, ex qua sequitur Planetarum Velocitates esse in ratione subduplicatâ inversâ Distantiarum: *quæ Regula* applicari potest Telluri, si hæc cum cæteris Planeris circa Solem circumferatur, ut patet, si illius Tempus periodicum, (Tempus nempe, in quo Sol integram Revolutionem peragere videtur,) ut & Distantia à Sole, cum cæterorum Planetarum Distantiis & Temporibus periodicis, conferantur. *Unicam autem patitur exceptionem regula hæc, si, Sole translato, Tellus quiescat.*

4140. In hoc casu Mercurius, Venus, Mars, Jupiter, & Saturnus, huic Regulæ in Motibus subjiciuntur, ut & quinque Satellites Saturni, & quatuor Joviales Planetæ; Sola Luna cum Sole, circa Tellurem, proportionem omnino diversam servant, & non modò Celeritas Solis major est, quàm quæ hac Regulâ requiritur; sed & Velocitate ad minimum vices & sexies Lunam vincit, licet ad Distantiam maximam, respectu Lunæ Distantiæ, à Tellure removeatur: ita ut & hujus respectu Motuum cœlestium Analogia turbetur.

4141. Hisce Argumentis alia addam, quibus, Motum Telluris sequelam esse necessariam Legum Naturæ, ex Phænomenis deductarum, clarè patebit.

* 4047. Omnia Corpora in se mutuò gravia sunt*; ideoque
 4142. Sol & Tellus; sed Motus, quo hæc duo Corpora ad se mutuò feruntur, ex directis Observationibus deducitur. Quodcunque horum Corporum circa aliud moveatur,

veatur, describit Areas, Lineis ad Centrum hujus du-
ctis, Temporibus proportionales, quod ex Observa-
tionibus Astronomicis constat; idcirco in Curvâ reti-
netur Corpus motum, per Vim, quæ ad aliud Cen-
trum dirigitur *: Cum autem Actioni semper æqualis
sit Reactio *, *nisi Naturæ Leges, quæ ubique constanter*
locum habent, in totum evertantur, duo hæc Corpora sese
mutuò petunt Celeritatibus, quæ sunt inversè ut ho-
rum Massæ *.

* 586.

* 361. 365.

* 4092j

Materiæ Quantitas in Tellure ferè nulla est respectu
Quantitatis Materiæ in Sole, ut in Capite sequenti vi-
debimus: quare hic *lentissimè movetur, dum celerrimè ad*
hunc accedit Tellus.

Unde sequitur Tellurem circa Solem circumferri,
ne in hunc Motu illo violentissimo cadat *.

* 561.

Motus hic idem Telluris ex iisdem principiis & aliâ
Methodo deducitur.

4143.

* 561.

4144.

Duo Corpora, quæ Vi quacunque ad se mutuò fe-
runtur, tandem concurrent, aut continuò magis à se
mutuò recedent, nisi utrumque ita moveatur, ut Vim
centrifugam habeat æqualem illi, qua aliud versùs fer-
tur; cùm verò Corpora, quæ in se mutuò gravitant,
Pressionibus æqualibus, sese mutuò petant *, *non po-*
terunt Corpora hæc in Motu circum se mutuò perseverare,
nisi ambo ita moveantur, ut Vires centrifugas æquales
habeant; quod, nisi ambo circa commune suum Gra-
vitatis Centrum, æqualibus Temporibus, rotentur,
non obtinet; id est, si Propositio hæc ad Solem & Tel-
lurem applicetur, nisi circa Punctum, cujus Distantia à Cen-
tro Solis est ad ipsius Distantiam à Centro Telluris, ut Quan-
titas Materiæ in Tellure ad Materiæ Quantitatem in Sole,
ambo

* 361.

4145.

611. 613. *ambo moveantur* *: quod Punctum ergo parum admodum à Centro Solis distat. Cum autem, quodcunque horum Corporum moveatur, in Motu circa aliud perseveret, sequitur, ambo Motibus memoratis subjici, Solemque exiguo Motu agitari, dum Tellus Orbem maximum describit. Ex quibus sequitur, Motum Telluris ab illo negari non posse, qui ex Legibus Motûs, ex Phænomenis deductis, ratiocinatur.

4146. Probato Motu Telluris annuo, & relatâ Tellure inter Planetas, exigua tantum difficultas superest respectu Motûs circa Axem; nemo enim, qui de illo non dubitat, hunc negat; multi, concessio Motu *circa Axem*, Telluris annum Motum negant; satis ergo erit in transitu notare, omnes Planetas, circa quos respectu hujus Motus Observationes instituere licet, circa Axes rotari; & *Motum similem Telluri competere, uniformem Motum diurnum Corporum, ad Distantias quasunque ab hoc remotorum, satis indicare.* Quibus addendum, Celeritatem Stellarum fixarum, in minori quàm viginti quatuor horarum Tempore, Revolutionem integram peragentium, vix magis probabilem esse, quàm à nobis concipi potest.

Etiam cum Naturæ Legibus minimè congruit Motus
4148. hic omnium Corporum cœlestium; nam, *si hæc rotentur*, Circulos, quorum Centrum Tellus occupat, Motu æquabili, singulis Diebus, percurrunt; id est, describunt Areas, Lineis ad Centrum Telluris ductis, Temporibus proportionales; & in Orbitis retinentur Viribus, quæ ad Centrum Telluris diriguntur *; & quibus,
* 361. propter omnis Actionis reciprocationem *, Tellus etiam continuò illa *Corpora* versùs trahitur; ita ut *violentissimo Motu*

Motu necessario agitari debeat; unde patet Motum diurnum non ad ipsa Corpora cœlestia referri debere, sed ad Tellurem circa Axem rotatam.

Objiciunt, qui Tellurem quiescere contendunt, Corpora in Telluris Superficie, ex Vi centrifugâ, juxta tangentem ad Circulum, Æquatori parallelum, debere à Tellure recedere *. Respondemus, Corpora eodem Motu cum Superficie Telluris, in Locis in quibus dantur, transferri; & ideò, respectu Punctorum Superficiæ quibus respondent, conari recedere per Lineas ad Axem perpendiculares *; etiam Corpora Gravitate ad Centrum Telluris tendere *; & ideò, Motu ex hisce ambobus composito, Corpus continuò, aut moveri, aut moveri conari *; sed quia primus Motus respectu secundi est admodum exiguus, parum tantum à Directione Centrum versùs detorquetur Grave, & paululum Gravitatis minuitur, eo magis, quo Locus magis à Polo distat; quod cum Experienciâ congruit. In sequentibus etiam videbimus, ubi de Telluris Figurâ agemus, Directionem memoratam Gravium, ubique dirigi perpendiculariter ad Telluris Superficiem, quæ non est exactè sphærica.

Corpus, quod in altum projicitur, non modò Motu, quo projicitur, gaudet, sed etiam fertur Motu impresso illi, qui hoc projicit, aut Machinæ, ex qua propellitur, id est, Motu communi cum Puncto Superficiæ Telluris cui respondet fertur; ideoque in eadem Lineâ, respectu Superficiæ Telluris translata movetur, in qua translatum foret si Tellus quiesceret.

C A P U T XIV.

De Densitate Planetarum.

4151. **S**Upereſt, antequam ad Syſtematis Explicationem
 Phyiſicam tranſeamus, ut Quantitates Materiæ in
 quibuſdam Corporibus, & horum Denſitates, deter-
 minemus; quibus notis Eſſectus Legum, quibus hæc
 Corpora reguntur, facilius patebunt.

4152. Quantitates Materiæ, in diverſis Corporibus, ſunt
 inter ſe, ut Gravitates ad eandem Diſtantiã ab hiſce

* 4038. Corporibus *; quæ Gravitates ſunt inter ſe inverſe,
 ut Quadrata Temporum periodicorum Corporum re-
 volutorum, circa varia illa Corpora, ad eandem illam

* 616. Diſtantiã *. Multiplicando Quantitates, quæ ſunt in
 hac ratione, per eandem Quantitatem, Cubum nem-
 pe huius Diſtantiæ, non mutatur ratio harum Quanti-
 tatum; quæ ergo ſunt inter ſe, ut Quotientes Diviſio-
 num Cubi memorati, per Quadrata Temporum perio-
 dicorum memoratorum: ſed in Syſtemate planetario
 detegitur Quotiẽs talis Diviſionis, pro Corpore quo-
 cunque, dividendo Cubum alterius Diſtantiæ cujuſcun-
 que, per Quadratum Temporis Periodici Corporis ad
 hanc Diſtantiã revoluti: Quotientes enim tales ſunt
 æquales inter ſe, pro omnibus Corporibus, circa idem,
 ad Diſtantias quaſcunque, motis; ut ſequitur ex æqua-
 litate rationis inter Cubos Diſtantiarum, & Quadrata
 Temporum periodicorum ad has Diſtantias *. Ex qui-

* 3747. bus deducimus, *Quantitates Materiæ in Corporibus quibus-
 cunque,*

cunque, in *Systemate nostro*, esse inter se directæ, ut *Cubos Distantiarum ad quas, circa hæc, Corpora alia revolvuntur, & inversè ut Quadrata Temporum periodicorum horum Corporum revolutorum.*

Demonstrantur hæc, seponendo Agitationem Cor- 4154.
poris centralis, cujus Materiæ Quantitas quæritur.

Propter Solis magnitudinem, respectu Veneris * ex. 374 gr., quem ex Planetis solum consideramus, vix ex hujus Actione agitur ille *, & Planeta hic potest 409 considerari quasi motus circa Corpus quiescens.

Satellites Jovis & Saturni, Motu quidem communi cum Primariis feruntur, sed circa hos, quasi circa Corpora quiescentia, propter Primariorum magnitudinem, transferuntur.

Luna autem satis sensibilibiter in Tellurem agit, & 4155.
hanc agit; quare antequam, ope Regulæ memoratæ *, 4153.
cum Motu Lunæ computationem inire possimus, de conferendâ Materiæ Quantitate in Tellure, cum Materiæ Quantitatibus in Sole, Jove, & Saturno, determinanda est *Distantia, ad quam Luna, circa Tellurem* 4156.
quiescentem, id est, Actione Lunæ non translatam, revolv
vi posset, in eodem Tempore periodico, in quo Revolutionem
suam reverâ peragit. Hic etiam non attendimus ad Motum communem Telluri & Lunæ, quo circa Solem ambo feruntur.

Luna in Motu suo circa Tellurem perseverat; idè 4157.
Tellus & Luna circa commune Gravitatis Centrum rotantur, ut ex demonstratis circa Tellurem & Solem *, 4145.
sequitur: Luna ergo, Vi qua Tellurem versùs tendit, revolvitur in Orbitâ, cujus Semi-diameter est Distantia Lunæ à memorato communi Centro Gravitatis Lu-

næ & Telluris. Si Tellus quiesceret, & Luna Distantiam suam ab hac servaret, in Orbitâ majori Luna moveretur, & majus foret Tempus periodicum; admotâ verò Lunâ ita, ut hujus Centrum à Centro Telluris detur ad Distantiam *sexaginta Semi-diametrorum*, Tempus periodicum idem esset cum Tempore Revolutionis circa memoratum commune Gravitatis Centrum, ut in Scholio sequenti demonstramus.

Hisce præmissis ipsam aggredimur computationem.

4158. Distantia Veneris à Centro Solis est 723. & Tempus
 * 3728. periodicum 19414160". *.

4159. Quartus Satelles Jovis distat à Centro Jovis partibus
 12,4775., quatum Venus à Sole distat 723.: hujus Satellitis Tempus periodicum est 1441929". *.
 * 3741.

4160. Quartus Satelles Saturni distat à Centro Saturni, partibus iisdem 8,5107. ; & Tempus periodicum est
 * 3745. 1377674". *.

4161. Tandem Distantia Lunæ 60. Semi-diam. Telluris à Centro hujus, est partium memoratarum 3,054. ; Tempus
 * 3743. periodicum medium 2360580". *.

4162. Divisis singulis Cubis harum Distantiarum, respectivè per suorum Temporum periodicorum Quadrata, dantur in Quotientibus Numeri, qui sunt inter se, ut
 * 4153. Materiæ Quantitates in dictis Corporibus centralibus *: qui Quotientes sunt inter se ut Numeri sequentes, si Tellurem excipiamus, circa quam correctio adhibenda
 * 4077. fuit; quia, ut jam monuimus *, Solis Actione Gravitatis Lunæ in Tellurem parte $\frac{1}{180,66}$ minuitur; quare Quantitas Materiæ detecta augenda fuit, juxta rationem 17966 ad 18066., quod fecimus.

Quan-

Quantitates Materiae

in Sole ; Jove ; Saturno ; Tellure ; Lunâ.

10000. 9,305. 3,250. 0,0512. 0,0013.

4163.

Ex Observationibus Astronomicis nota etiam est ratio, quæ datur inter Diametros horum Corporum; & quarum partium Solis Diameter continet 10000. Diameter Jovis continet 997. Saturni 791. & Telluris 109.

4164.

Si Quantitates Materiae memoratæ per Diametrorum Quadrata dividantur, Quotientes erunt inter se, ut Pondera in Superficiebus dictorum Corporum *; sunt autem Quotientes hi ut Numeri sequentes.

4165.

Gravitates in Superficiebus

4166.

Solis ; Jovis ; Saturni ; Telluris ; Lunæ.

10000. 936. 519. 431. 146.

Dividendo hos Numeros per Diametros, habemus proportionem Densitatum eorundem horum Corporum *.

4167.

* 4087.

Quotientes, hisce Divisionibus detecti, sequentium Numerorum rationem habent.

Densitates

Solis ; Jovis ; Saturni ; Telluris ; Lunæ.

10000. 9385. 6567. 39539. 48911.

4168.

Quæ Lunam spectant, in Capite ultimo determinamus; sed illa hîc adjecimus, ut facilius cum reliquis conferri possint.

4169.

Minimè probabile est, Corpora memorata quatuor homogenea esse; unde sequitur Densitates non exactè determinari posse, quare tantum determinantur Densitates mediæ, id est, quas Corpora haberent, si, servatâ Materiae Quantitate & Magnitudine, Corpora forent homogenea.

4170.

4171.

0000003

Pro-

4172. *Proportio memorata **, inter *Densitates respectu omnium*
 * 4168. *Corporum*, & *computationes reliquæ respectu Solis, Jovis,*
 & *Saturni, sensibili errore expertes sunt*; quantum ad *Tel-*
lurem, in his error fortè datur, corrigendus ex *Observa-*
tionibus, quibus *Distantia Telluris à Sole* magis accu-
 ratè determinabitur.
4173. Ponimus enim *Distantiam Lunæ*, 60. *Semi-diam.*,
 * 4161. esse partium 3,⁰⁵⁴. quarum *Venus à Sole* distat 723 *,
 * 3728. id est, quarum *Tellus à Sole* distat 1000. *; quæ
 3729. *Lunæ Distantia* detegitur, ponendo *Solis Parallaxin*
horizontalem 10", 30", quæ tamen pro verâ absolute
 haberi non potest, licet ex *Observationibus exactissi-*
mis, de *Martis, Telluri maximè vicini*, *Parallaxi* huc
 usque institutis, deducatur, sed quæ nimium est exi-
 gua, ut circa *Observationes nulla erroris suspicio su-*
 perfit *.
 * 3925.
4174. *Errorem tamen ex malè determinatâ ratione*, inter
Semi-diametrum Telluris & hujus à Sole Distantiam,
 non mutare determinatam *Telluris Densitatem*, ex
 * 4162. 4165. 4167. *ipsis computationibus circa hanc institutis **, dedu-
 citur.
4175. Ex hisce enim sequitur, *Densitates Corporum* esse
 inter se, in *ratione compositâ ex directâ Cuborum Di-*
stantiarum Corporum quæ circumferuntur, & *inversâ*
Quadratorum Temporum periodicorum horum ipso-
 * 4161. *rum Corporum revolutorum **, ut & *inversâ Cuborum*
Diametrorum Corporum centralium, quorum *Den-*
 * 4165. 4167. *sitates quærentur **: ratio ex his composita, est compo-
 sita ex *ratione inversâ Quadrati Temporis Corporis*
circumacti, & *ratione directâ Fractionis*, cujus nu-
 merator est *Cubus Distantiæ Corporis revoluti*, &
 deno-

denominator Cubus Diametri Corporis centralis.

Fractio autem talis datur, si nota sit ratio inter Diametrum Corporis centralis & Distantiam Corporis revoluti ab hoc Centro, licet hæc Distantiæ cum aliis non possint conferri; ratio autem hæc respectu Telluris & Lunæ, æquè ac respectu cæterorum Corporum datur; quare & Telluris Densitatis ratio ad reliquorum Corporum Densitates exactè detegitur. 4176.

S C H O L I U M.

De Distantiâ Lunæ, posita Tellure immobili.

POnimus illa, quæ in N^o. 4157. sunt explicata; Sit l Distantia Lunæ à communi Gravitationis Centro, Lunæ & Telluris; t Distantia Telluris ab eodem Centro. Ergo $l+t$ est Distantia Lunæ à Tellure, & valet 60,5. Semidiametros Telluris; Mediam enim Distantiam consideramus. 4177.

Determinandum, si Tellus quiesceret, id est, in loco retineretur, ad quam Distantiam Luna removenda foret, ut circa Tellurem, ita quiescentem, Revolutionem peragret, Tempore æquali illi, quo nunc cum Tellure, circa commune Gravitationis Centrum Revolutionem peragit *.

Sit Distantia quæsita x ; & habemus hanc proportionem,

* 4176.
4178.

$$l, x :: x^2, \overline{l+t}^2.$$

Nam Vires, quibus Luna trahitur, quando Distantiæ à Tellure sunt $l+t$ & x , sunt inter se ut x^2 ad $\overline{l+t}^2$ *; & Vires hæc sunt ut Distantiæ, ad quas Corpora, quæ hisce Viribus retinentur, æqualibus Temporibus Revolutiones peragerent *. Distantiæ autem hæc sunt l & x . * 4949.

Ergo $x^3 = \overline{l+t}^3 \times l$; & $x^3 \times l+t = \overline{l+t}^3 \times l$; * 607.

Unde deducimus $l+t, l :: \overline{l+t}^3, x^3$;

Et $\sqrt[3]{l+t}, \sqrt[3]{l} :: l+t, x$.

Sed $l+t$ ad l , ut Quantitas Materiæ in Lunâ & Tellure simul ad Quantitatem Materiæ in Tellure solâ; quæ Quantitates, ut in sequentibus videbimus, sunt inter se ut 40,31. & 39,31.; quorum numerorum Radices cubicæ sunt, ut 60,5 = $l+t$ ad 60, cui ergo æqualis est x , ut in N^o. 4157. diximus.

CAPUT XV.

Totius Systematis planetarii Explicatio Physica.

4179. **I**N Parte primâ hujus Libri, Motus Corporum in Systemate planetario exposuimus, quomodo hi ex Legibus Naturæ * sequantur, explicandum est; id est, quomodo, Corporibus his semel motis, in Motibus quos observamus perseverent.
- * 355. 357.
351. 4047.
4248. 4049.
4180. Concipiamus Solem & Mercurium: Si sibi permittantur, ad se mutuò accedent *: Si autem projiciantur, poterunt circa commune Gravitatis Centrum, æqualibus Temporibus, revolvi, & Ellipticas Lineas immobiles describere, & in illo Motu perseverare *: constat enim mathematicâ Demonstratione, quam in Scholio sequenti damus, in hoc casu, Corpora circa commune Centrum Gravitatis describere Ellipses similes illi, quam unum circa alterum quiescens, iisdem Viribus, posset describere, & Motus hosce æqualibus Temporibus absolvi: Centrum hoc Gravitatis propter magnitudinem Solis*, vix ab ipso Solis Centro distat.
- * 4047.
4181. Concipiamus ulterius, ad majorem à Sole Distantiam, Venerem projici, turbabit hic paululum Mercurii Motum, qui etiam, Actione suâ in Venerem, hunc paululum à viâ deflectet, & ambo Solem, nunc eandem partem versùs, nunc ad partes diversas, trahent; sed nunquam ita ad se invicem accedunt *, ut mutua Actio sensibilis sit, respectu Actionis qua Sol hæc Corpora ad se trahit; quare omnes hæ irregularitates insensibi-
- * 3727.
2728.

fenfibiles sunt, ut postea distinctius videbimus. Unde concludimus hæc tria Corpora tendere ad Punctum in viciniâ Solis inter hæc Corpora; quod ergo parum admodum distat à communi Centro Gravitatis omnium.

Si successivè Tellus, Mars, & reliqui Planetæ, ad 4182¹
Distantias diversas à Sole, projiciantur, idem ratiocinium locum habebit. Unde sequitur, omnes Planetas re- 4183¹
volvi circa omnium Corporum, Systema componentium, commune Centrum Gravitatis, quod parum à Sole distat: & Planetas sese mutuò sensibilibiter in Motibus non turbare: *singulosque Lineas describere, quas circa Solem describerent, si quisque solus cum Sole in Systemate planetario existeret*, id est, Ellipses immobiles: nam has ex Vi Gravitatis describi constat *, nullasque alias Lineas excentricas immobiles, à Circulo parum differentes, ex Vi centrali ad Distantias æquales æqualiter agenti, describi posse vidimus *. 4184¹
* 4049. 6261

Clarius etiam patebit, omnes Planetas ad Punctum 4185¹
in viciniâ Solis tendere, si consideremus Quantitatem Materiæ in Sole millies, & magis, Materiæ Quantitatem in Jove, Planetarum longè maximo, superare *. 4186¹
* 4163

Dum Planetæ omnes revolvuntur, licet parum tantum agitent Solem, hunc tamen agitant, & diversè trahunt, pro vario illorum Situ inter se, unde Motus exiguus in Sole oritur, qui semper pendet à Motu jam acquisito, & mutatione in hoc ex Actione memoratâ, quæ omnibus momentis mutatur.

Hujus verò Solis Agitationis Effectus est, Planetas sese 4187¹
mutuò minus in Motibus Ellipticis circa Solem turbare, quam si Sol in medio Systematis quiesceret. Jupiter, ex. gr., si æqualiter à Mercurio & Sole distet, æquali Celeritate

* 4092. ad se trahet hæc duo Corpora *; unde Situs respectu Solis minus turbatur, quàm si Sol hoc Motu non agita-
retur, & Mercurius solus ad Jovem tenderet: pro
variis Mercurii & Solis à Jove Distantiis, unus aut al-
ter magis attrahitur, & semper in Situ respectivo mi-
nor Mutatio datur, dum ambo eandem partem versùs
feruntur, quàm si, Sole quiescente, Mercurius solus
Jovem versùs moveretur.

4188. Ratiocinium hoc ad omnes Planetarum magis à Sole
distantium Actiones, in minus distantes, applicari po-
test. Quod attinet horum Actionem in illos, pro va-
rio Situ ad Solem trahunt Planetam, aut hunc à Sole
separant, & integram considerando Revolutionem re-
spectivam, id est, Motum à Conjunctione ad Conjun-
ctionem sequentem, Turbatio minor est, quàm si Sol
immobilis flaret.

4189. *Magnitudo Solis, cum cæteris Corporibus Systematis nostri
collati, in causâ est, ut ex ante demonstratis patet, pa-
rum Planetas sese mutuò turbare, cum tamen non infinita
sit hæc Magnitudo, non semper Actiones mutuæ omni-
nò contemnendæ sunt; ideo non inutile erit quasdam
de his computationes inire.*

Diximus, Observationibus Astronomicis constare,
* 4062. Jovem Viam Saturni mutare, ubi huic est proximus *;
quare hæc Turbatio præ cæteris sensibilis sit, ex Lege
Gravitatis deducitur.

4190. Actiones Jovis in Saturnum, quando huic est pro-
ximus, & Solis in eundem Planetam, qua hic in Orbitâ
retinetur, sunt inter se directè ut Quantitates Materiæ
* 4048. in Jove & Sole *, nempe ut 9,305. ad 10000. *, &
* 4163. inversè ut Quadrata Distantiarum Jovis & Solis à Sa-
turno

turno *, id est, directè ut Quadrata Numerorum 954. 434.; nam Distantiæ, Saturni & Jovis à Sole, sunt ut 954. ad 520. *; quare, ubi Jupiter Saturno est proximus, Distantiæ hujus à Jove & Sole sunt in dictâ ratione. Ratio composita ex memoratis duabus est 45. ad 10000, aut 1. ad 222.; hæc Jovis Actio cum Saturni Gravitate in Solem conspirat, & ideo hanc parte $\frac{1}{221}$ auget: unde non mirum, Turbationem sensibilem esse.

Non consideramus hic Vim, qua Jupiter Solem trahit, nam hac Orbita Saturni non mutatur, & explicandum erat quare Saturni Motum mutatum observent Astronomi; Actione tamen Jovis in Solem, magis ad Saturnum trahitur Sol, & Situs respectivus horum Corporum magis turbatur, quàm Observationibus Astronomicis detegitur. Vis qua Jupiter, in Situ memorato, trahit Solem, & qua ideo hic Saturnum versùs trahitur, est ad Vim qua Jupiter Saturnum trahit, ut Quadratum Numeri 434. ad 520. quadr. *, id est, ut 31. ad 45., qui ultimus Numerus exprimit Vim, qua Saturnus ad Jovem tendit, quando Gravitas Saturni in Solem exprimitur per 10000 *. Si colligamus in unam summam Vires Jovis, quibus Saturnum & Solem trahit; erit Vis, qua, ex interposito Jove, hæc Corpora ad se mutuò tendunt, ad Gravitatem Saturni in Solem, ut 76. ad 10000.; sed Gravitas hæc est ad Gravitatem Solis in Saturnum, ut 10000. ad 3,25. *; quare Accessus mutuus Solis & Saturni, est ad Augmentum hujus Accessus ex Actione Jovis interpositi, ut 10003. ad 76. aut, ut 131. ad 1. Hæc notabilis est, & omnium longè maxima, Turbatio in Motu Planetæ primarii cujuscunque, hæc etiam in unico tantum casu locum

Pp pp pp 2

habet;

* 4049

* 3721.
3732.

4191.

4192.

* 4049.

* 4191.

* 4048.
4163.

4193.

habet; nam, recedente Jove à Saturno, brevi insensibilis est Turbatio Motus Saturni.

4194. In eodem Situ Jovis, Saturno proximi, hujus Vis, licet in hoc casu sit omnium maxima, non æquè sensibilis est, ad Viam Jovis circa Solem mutandam. Actio Saturni ad Jovem trahendum, est ad illius Actionem, qua Solem trahit, ut 954. quadr. ad 434. quadr. *; celerius ergo Jovem trahit, & cum eandem partem versùs trahantur, differentia harum Virium est Vis, cum qua ex Saturni Actione, Jupiter & Sol à se mutuo separantur *; quæ ideo est ad Gravitatem Solis in Saturnum, ut differentia horum Quadratorum ad ultimum, id est, proximè ut 72. ad 19. Hæc autem Solis Gravitatis in Saturnum est ad Gravitatem Jovis in Solem, ut 3, ²⁵ ad 10000. *, & ut 520. quadr. ad 954. quadr. *, id est, ut 19. ad 19509.; est idcirco Vis turbans Saturni ad Jovis Gravitatem in Solem, ut 72.

4195. ad 19509. aut ut 1. ad 2703.; ita ex Actione maximâ Saturni, parte tantum $\frac{1}{2703}$ minuitur Gravitatis Jovis in Solem, quæ Turbatio insensibilis est.

4196. Reliquæ Planetarum mutuæ Perturbationes sunt multò minores; ut patebit determinando illam, quæ omnium harum reliquarum maxima est, Jovis in Martem, quæ computatione simili præcedenti detegitur.

4197. Distantiæ Jovis à Marte & Sole, quando Mars inter hunc & Jovem in eadem lineâ datur, sunt ut 3677. ad 5201. *; quare Vires, cum quibus Jupiter hæc Corpora trahit, sunt inversè ut horum Numerorum Quadrata *, id est, proximè ut 2. ad 1., quarum Virium differentia æqualis est ultimæ, id est, Gravitati Solis in Jovem. Gravitatis hæc Solis in Jovem, est ad Gravitatem

tatem Martis in Solem, ut 9,305. ad 10000. *, & in-
 versè ut Quadrata Distantiarum horum Planetarum à
 Sole *, & est hæc ratio composita 1. ad 12512.; in qua
 ergo ratione est Vis perturbans Jovis ad Gravitationem
 Martis in Solem. Quare *Martis Gravitas in Solem, par-*
te tantum $\frac{1}{12512}$ *Actione Jovis illi proximi minuitur.*

Quantumvis Perturbationes hæ, ex *Actione Planeta-*
rum in se mutuo, sint exiguæ, & licet, quæ in Situ Pla-
 netarum diverso locum habent, quodammodo sese mu-
 tuo compensent, hisce tamen paululum mutatur ratio,
 juxta quam decrescit Vis, quæ Planetas in Orbitis re-
 tinet, ita ut non exactè minuatur in ratione inversâ
 Quadrati Distantiæ; idcirco, licet sensibilibiter quiescant
 Orbitæ, *post multas Revolutiones Situs harum Orbitalium*
paululo mutatus observatur *.

Ex hisce omnibus sequitur, Planetas in principio,
 ad Distantias ad quas à Sole moventur, semel proje-
 ctos, in Motibus, Legibus ante expositis, persevera-
 re; Excentricitatemque Orbitalium pendere à Celerita-
 te, & Directione primæ Projectionis. Motus autem
 hi diutissimè conservari possunt, propter Materiæ cœ-
 lestis exiguam Resistentiam *.

Patet etiam, quare Lineis ad Centrum Solis ductis
 describant Areas Temporibus proportionales; quia
 nempe cæteræ Gravitates in Systemate exiguæ sunt,
 respectu Gravitationis Solem versùs *; ideòque hac solâ
 in Orbitis retinentur Planetæ, unde hæc Arearum pro-
 portio sequitur *.

Motus etiam in Lineis Ellipticis, lentissimè transla-
 tis, ex Lege Gravitationis sequitur; hæ enim immobiles
 essent, si in Solem tantum graves essent Planetæ * & ex

Actione mutuâ Planetarum lenta Orbium Agitatio deducitur *.

4203. Quod autem spectat proportionem, quæ inter Cubos Distantiarum & Temporum periodicorum Quadrata observatur, sequitur hæc quoque ex Gravitatis Lege *; ita ut si hisce addamus, quæ de Deflexione Saturni diximus *, nihil explicandum superfit, circa Motum Planetarum primariorum.

4204. *Cometarum Motus à Lege Gravitatis pendere*, etiam ex Observationibus deducitur; & horum respectu, ut circa Planetas dictum, Solis Gravitatis prævalet, & hac Gravitate à Viâ rectâ deflectuntur *; Viæ autem Curvaturam ab hac eâdem Gravitate etiam pendere ex eo sequitur, quod Corpus ex hac Gravitate describat aut Ellipsin, aut Parabolam aut Hyperbolam *; quales Lineas descripsisse hos Cometas constat, quorum Trajectoriæ fuere determinatæ.

4205. *Satellites Jovis & Saturni circa Primarios iisdem Legibus moventur, quibus Primarii circa Solem rotantur* *; quare Motuum horum Explicatio * ad illos etiam referri potest, nam in tribus hisce casibus, circa Solem, Jovem & Saturnum, dantur Corpora minora, ad varias Distantias, circa Corpus multò majus revoluta.

4206. *Dum Secundarii circa Primarium rotantur, omnes Motu communi moveri posse*, clarum est; quo non turbantur Motus respectivi, quibus inter se agitantur, quia diversis Impressionibus Corpus eodem Tempore ferri potest *; Motus Primario cum Satellitibus suis communis, est Motus Primarii circa Solem.

4207. *Turbantur tamen Secundariorum Motus ex Solis Actione, quem versus pro vario Situ nunc Primario celerius, nunc*

nunc tardius, feruntur; plerumque etiam per Directiones diversas in Centro Solis concurrentes; hæ Irregularitates, quæ exiguæ sunt, in Satellitibus Saturni & Jovis observari non possunt, licet revera similes sint illis, quæ in Motu Lunæ observantur; minima hujus Deviatio nobis admodum est sensibilis; exactissimè autem Lunæ Irregularitates ex Theoriâ Gravitatis sequi, in Capite sequenti patebit.

S C H O L I U M.

De Corporibus circa commune Gravitatis Centrum revolutis.

Sint Corpora duo magnitudinis cujuscumque sese mutuò attrahentia pro ratione Quantitatis Materiæ in his *; sint hæc collocata in a & b ; retineatur b , & sit a projectum per ad , quod dum à b retrahitur Curvam describit, cujus portionem infinitè exiguam habemus in ac : Dum Corpus Motu projectio percurrit ad , Motu ex Gravitate percurrit de , parallelam ad ab .

4208.
TAB.
CXXVI.
Fig. 5.
* 4048.

Ponamus hæc eadem Corpora removeri ad eandem Distantiam, quàm in casu præcedenti, & posita esse in A & B ; ideoque ab & AB esse æquales.

Sit Corporum commune Gravitatis Centrum C ; & sint ambo projecta per Lineas parallelas AD , BF , Velocitatibus quæ sint inter se ut Distantiæ à Centro Gravitatis AC , BC , ita ut Corpora circa idem Centrum rotentur.

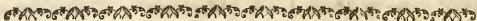
Ponamus ulterius Angulos DAC , CBF æquales esse Angulo dab ; & Velocitatem per ad se habere ad Velocitates per AD & BF , ut ab se habet ad AC & BC , ita ut æqualibus Temporibus percurrantur ad , AD , BF , positis his inter se ut ab , AC , CB . Ex Gravitate ad se mutuò accedunt eodem illo Tempore per Spatiolum de , quod à solo Corpore a percurritur quando b retinetur; sed ubi ambo sibi relicta sunt, Spatiolum hoc idem ab amobus describitur ita, ut $DE + GF = de$, eodem modo ut $AC + CB = ab$. Præterea DE ad FG , ut AC ad CB *; ergo de , DE , FG , sunt inter se; ut ab , AC , CB ; cùm autem de parallela sit ad ab , & DE , ut & GF , parallelæ ad AB , Triangula ade , ADE , BFG , sunt similia; ut & aeb , AEC , BGC , & Velocitatum Mutationes etiam similes.

* 4078.

Hæc in primo Momento horum Motuum contingunt; similia locum habent

4209.

bent in Momentis sequentibus, & Triangula, quorum Bases Temporibus respondentibus percurruntur, in tribus Figuris semper sunt similia; & hæ ipsæ integræ, cum ex Triangulis hisce, respectivè similibus, consentur, quoque similes sunt, & æqualibus Temporibus percurruntur, ut in N^o. 418^o. diximus.



C A P U T XVI.

Motus Lunæ Explicatio Physica.

4210. **L** Unam & Tellurem semel projectas, circa commune Gravitatis Centrum in Motu perseverare
 *4180. posse constat *, si Impressione communi quacunque ferantur, per Lineas rectas parallelas inter se, ut de
 *4206. Satellitibus Jovis & Saturni dictum *; Motus hic non turbabit Motum circa Centrum commune Gravitatis, quod solum Directionem hanc sequetur; quia respectu amborum Corporum quiescit. Corpora verò Motu composito, ex hac Impressionem, & Motu circa commune Gravitatis Centrum, feruntur*; id est, circa hoc translatum gyran-
 *360. tur, ut circa idem quiescens ante hujus Motum. Si omnibus momentis novæ Impressiones, communes ambobus Corporibus, in hæc agent, poterit omnibus momentis mutari Via Centri Gravitatis, quæ Mutatio similis erit illi, quam subirent Corpora ipsa, si Motu respectivo carerent.
4211. Ex hisce deducimus, si, dum Luna & Tellus circa commune Centrum Gravitatis in Gyrum moventur, ambæ projiciantur, Viam Centri Gravitatis ex Actione Solis, in utrumque Corpus agent, illam esse, quam Corpus, eodem modo projectum, circa Solem describere posset.

Unde

Unde sequitur *Lunam Motum Telluris turbare, & Centrum commune Gravitatis horum Corporum describere Orbitam, circa Solem, quam huc usque à Tellure ipsâ descriptam diximus; quia ad Actionem Lunæ huc usque non attendimus; Tellus autem describit Curvam irregularem.* 4212.

Posito Sole in S; sit in F Centrum commune Gravitatis Lunæ Q, & Telluris M, in Plenilunio: post integram Lunationem, id est, iterum in Plenilunio, sit hocce Centrum in A; & sit FDA Orbita, quam Telluris vocamus, & in qua memoratum Centrum Gravitatis reverâ movetur. 4213.

Sit Lunatio hæc divisa in quatuor partes æquales; post primam Centrum Gravitatis erit in E, Luna in P, Tellus in L; post præterlapsam secundam Temporis partem, in Novilunio Centrum Gravitatis erit in D, Luna in R, Tellus in I; in Quadraturâ sequenti Centrum Gravitatis erit in B, Luna in O, Tellus in H; eandem in Plenilunio, posito Centro Gravitatis in A, Luna erit in N, Tellus in G: quæ omnia sequuntur ex Revolutione Telluris & Lunæ circa commune Centrum Gravitatis, dum hoc in Orbitâ circa Solem movetur. 4214.

Videmus ergo Tellurem moveri in Curvâ MLIHG, quæ in singulis Lunationibus bis inflectitur; quæ Curva etiam in se non redit; quia inflexiones, in variis Revolutionibus circa Solem, non coincidunt: quia duodecim Lunationes cum tertiâ parte circiter singulis Annis absolvuntur. 4215.

Irregularitas hæc Motûs Telluris, quæ ex Legibus Naturæ deducitur, nimium est exigua, ut in Observationibus Astronomicis sensibilis sit, aut ullo modo percipiatur; 4216.

Qq qq qq quare

quare sine errore ponimus, Centrum ipsum Telluris Orbitam FDA percurrere; nam MF , aut DI , Distantia maxima Telluris ab hac Orbitâ, est circiter pars quadragesima Distantiæ MQ , quæ ipsa non est trecensima pars Distantiæ FS .

4217. Etiam, in explicandis quæ Lunam spectant, negligimus considerationem Motûs Telluris circa sæpius memoratum Centrum Gravitatis; sed ponimus illam revolvi ad Distantiam à

• 4157. Centro Telluris 60. Semid.; quia, ut antea vidimus *, ad hanc Distantiam, in suo Tempore periodico, revolvi posset circa Tellurem quiescentem, aut translatam in Orbitâ, in qua ex Lunæ Actione non turbaretur. Multò facilius, hac methòdo, Lunæ Irregularitates deteguntur, quæ eadem sunt, ut facile patet, siue Luna circa commune Centrum Gravitatis Lunæ & Telluris, siue circa ipsum Telluris Centrum, rotetur.

4218. Sit Sol S , Tellus in T ; Lunæ Orbita ALB ; tandem detur Luna in A in Quadraturâ; per AS Solem versùs tendit, eodem modo, & eâdem Celeritate, qua Tellus, S versùs per TS fertur; quia Distantiæ AS & TS sunt æquales: repræsentetur Celeritas hæc per TS aut AS , poterit Actio, qua Luna conatur descendere per AS , resolvi in duas, formato Parallelogrammo $ADST$; ita, ut Luna conetur moveri per AD & AT , Celeritatibus, quæ hisce Lineis repræsentantur *.

• 360. Pressione per AD agenti, Luna eâdem Celeritate, & eandem partem versùs cum Tellure fertur; propter Lineas parallelas & æquales TS & AD ; quare ex hoc Motu Relatio inter Lunam & Tellurem non mutatur; Pressio autem per AT cum Gravitate Lunæ in Tellu-

*Tellurem conspirat, & augetur Gravitās hęc ex Actione Solis, quando Luna in Quadraturis versatur: estque Augmentum ad Telluris Gravitatem in Solem, ut AT, Lunę Distantia à Tellure, ad TS, Telluris Distantiam à Sole; Pressiones autem per AT & TS hisce ipsis Lineis repręsentari, ex eo facillē liquet, quod Gravitates sint Pressiones, quę in Corpora mota ut in quiescentia agunt *; quęque idē singulis momentis generant Augmenta Velocitatum in ratione ipsarum Gravitatum *; in qua eadem ratione sunt ergo Velocitates eodem Tempore genitę.*

* 371.

* 4048. 133.

Manente TS, Telluris Distantiā à Sole, crescit & minuitur Augmentum memoratum Gravitatis in ratione Lineę AT, id est, Distantię Lunę à Tellure.

4220.

*Manente autem hac Lunę Distantiā à Tellure AT, si augeatur TS, minor erit AT respectu TS; ideo, licet non mutaretur Vis, qua Tellus & Luna Solem versùs cadunt, Augmentum, de quo agimus, minus esset, & eo minus, quo major est TS, quia hęc, licet aucta, eandem tamen Quantitatem repręsentaret; idē Augmentum erit inversè ut TS; Vis autem Gravitatis non manet, quando TS augetur, sed minuitur; quare & hac de causā minuitur Augmentum memoratum, & quidem in eādē ratione cum hac Vi Gravitatis; idēque in ratione inversā Quadrati Distantię TS *; si hęc Diminutio cum aliā memoratā conjungatur, videmus Augmentum, de quo agimus, sequi rationem inversam Cubi Distantię Telluris à Sole.*

4221.

* 4042

4222.

Manente Telluris à Sole Distantiā, Lunę Gravitās in Tellurem lentius in Quadraturis decrescit, quàm pro ratione inversā Quadrati Distantię à Telluris Centro; nam, si Augmentum,

4223.

tum, in hoc casu, sequeretur inversam hanc rationem Quadrati Distantiæ, quam sequitur Gravitas ex Telluris Actione *, non turbaretur hæc ratio: Augmentum verò crescit, dum Gravitas ipsa minuitur; quare Augmentum, quando Distantia augetur, semper majus est, quàm requiritur, idèdque Diminutio Gravitatis minor.

4224. Augmentum hoc Computatione determinatur in mediis Lunæ à Tellure & hujus à Sole Distantiis: sint AT & TS hæ Distantiæ mediæ; est *Augmentum* quæsitum ad

* 4219. Gravitationem Telluris in Solem ut AT ad TS *; est etiam hæc Gravitas Telluris in Solem ad Gravitationem Lunæ in Tellurem, (quia Corpora hæc hisce Gravitationibus in Orbitis retinentur) directè ut TS ad TA, & inversè ut Quadratum Temporis periodici Telluris circa Solem

* 618 423. ad Tempus Lunæ circa Tellurem *: est idcirco Augmentum quæsitum ad Gravitationem Lunæ in Tellurem, in ratione compositâ, ex hisce rationibus: id est, in ratione memoratâ inversâ Quadratorum Temporum periodicorum Telluris & Lunæ, cæteris rationibus sese mutuò destruentibus. Tempora hæc dantur, & sunt inversè horum Quadrata ut 1. ad 178,73.

4225. Sit nunc Luna in L, in quo Situ Sol Lunam & Tellurem, per eandem Lineam, ad se trahit, sed non æqualiter; Lunam majori cum Vi, quia minus ab illo distat: differentia harum Virium est Vis, qua Luna à Tellure retrahitur, & qua Gravitas Lunæ in Tellurem minuitur.

Vires, quibus Luna in L, & Tellus in T, Solem versùs tendunt, sunt inter se ut Quadrata Linearum ST & SL *, & differentia Virium, id est Vis turbans, est ad Vim, qua Tellus Solem versùs descendit,
ut

ut differentia horum Quadratorum ad Quadratum Lineæ LS, id est, quàm proximè, ut dupla LT ad LS aut TS; nam hæ Lineæ parum admodum inter se differunt; & differentia Quadratorum, quorum Radices parum inter se differunt, est, servatâ proportionè, dupla illius, quæ inter Radices datur. 4226.

Si ergo TS, ut antea, repræsentet Vim, qua Tellus Solem versùs descendit, L / repræsentabit Vim turbantem & Gravitationem minuentem, dum in Quadraturis Vis turbans per AT repræsentatur *. 4227.

Detur Luna in l; iterum cum Tellure, per eandem Lineam, à Sole attrahitur; sed, quia Tellus minus distat, celerius hæc Solem versùs movetur; ita, ut detur Vis, quæ Tellurem à Lunâ separat, differentia nempe Virium Lunam & Tellurem trahentium *; quæ Vis cum Gravitate Lunæ in Tellurem contrariè agit, & hanc minuit; eodem modo, ut ex majori Gravitate Lunæ in Solem, positâ illâ in L, demonstratum fuit. In l etiam Vis separans à Vi separante in L vix differt; hæc enim, ut vidimus, proportionalis est differentiæ Quadratorum Linearum TS & LS, & illa, ut simili Demonstratione evincitur, differentiæ Quadratorum Linearum lS & TS; quæ differentiæ, propter exiguam L / respectu TS, vix inter se differunt; ita, ut Vis, quæ minuit Gravitationem Lunæ in l; etiam repræsentetur per L l. 4228.

Major tamen paululum est Vis perturbans in Conjunctione in L, quàm in Oppositione in l; nam, positis differentiis æqualibus inter Radices, Quadrata, servatâ proportionè, eo magis differunt, quo minora sunt: & sic, servatâ proportionè, magis differunt Vires in L &

Qq qq qq 3 T,

- 4049. T, quàm in T & l, quæ etiam minores sunt *.
4230. Concludimus ex his, *Vim, quæ in Syzygiis Gravitationem Lunæ minuit, duplam esse illius, quæ hanc auget in Quadraturis; nempe ut Ll ad AT.* Quare, in Syzygiis, Lunæ Gravitas ex Actione Solis minuitur parte, quæ est ad totam Gravitationem, ut 1. ad 89,36; nam in Quadraturis Augmentum Gravitatis est ad ipsam, ut 1. ad 178,72. *
- 4124. 178,72. *
4231. In Syzygiis Vis perturbans sequitur eandem proportionem cum semisse hujus, id est, cum Vi perturbante in Quadraturis *; est ergo directe ut Distantia Lunæ à Tellure *, & inverse ut Cubus Distantiæ Telluris à Sole *.
- 4130. • 4210. • 4212.
4232. In Syzygiis Gravitas Lunæ in Tellurem, in recessu illius ab hujus Centro, magis minuitur, quàm juxta rationem inversam Quadrati Distantiæ ab hoc Centro; in hac enim ratione minueretur, si Vis ablatitia perturbans illam inversam sequeretur rationem; cum autem hæc contra crescat, quando Distantia augetur *, semper Diminutio major est, quàm juxta rationem inversam Quadrati Distantiæ.
- 4231.
4233. Tandem fit Luna in F, Loco quocunque intermedio inter Quadraturam & Syzygiam, Solem versùs trahitur per FS; à quo cum minus distet, quàm Tellus T, majori cum Vi quàm Tellus trahitur: Sit Vis, quâ Luna ad Solem tendit, ad Vim, quâ Tellus ad eundem fertur, ut FM ad TS, quæ etiam in præcedentibus eandem Telluris Gravitationem designat. Formetur Parallelogrammum FHMI, cujus Diagonalis sit FM, & cujus Latus FH sit parallelum, & æquale, Lineæ TS. Gravitas Lunæ Solem versùs resolvitur in duas Vires, unam per FH, alteram per FI; & hæ Lineæ defi-

designant Pressiones, quibus Luna per ipsas moveri conatur *. Actio per FH communis est Lunæ & Telluri, quæ, æquali Vi, per Lineam huic parallelam, etiam ad Solem tendit; ita ut, hoc Motu Lunæ, hujus Situs respectu Telluris non mutetur, & Vis perturbans sit sola Pressio per FI. * 360.

Propter immensam Solis Distantiam, pars MS Lineæ MF exigua est respectu totius; & Angulus FST, ubi maximus est, ut AST, vix sextam unius Gradus partem superat; unde sequitur, Lineas MI & SN admodum esse vicinas, Punctaque I & N vix distare, & sine errore sensibili posse confundi; qui tamen error, quantumvis sit contemnendus, in consideratione integræ Revolutionis, compensatur errore contrario, positâ Lunâ in E. Vis ergo perturbans designatur per FN. 4234.

Notandum, quando Lineæ ES sola pars EF consideratur, hanc pro parallelâ haberi Lineæ Ll, propter exiguum Angulum, quem hæ Lineæ efficiunt. 4235.

Ex puncto N ducatur Perpendicularum NQ ad Lineam FT, continuatam si necesse fuerit, per quam Luna in Tellurem gravitat; & construatur Parallelogrammum FPNQ rectangulum; concipiamus Vim per FN resolutam in duas, per FQ & FP agentes, & hisce Lineis repræsentatas *: Actione per FQ, Gravitas minuitur, in casu hujus Figuræ; augetur, quando Punctum Q inter F & T cadit: Pressione autem per FP Luna in Orbitâ trahitur. Syzygiam vicinam L versùs, & acceleratur aut retardatur Lunæ Motus, prout Vis hæc cum Motu Lunæ conspirat, aut contrariè agit. 4236. * 360.

In

4237. In viciniis Syzygiæ minuitur Lunæ Gravitas, & Linea FQ, quæ Diminutionis hujus proportionem sequitur, minuitur recedendo à Syzygiâ, donec evanescat ad Distantiam ab hac 54. Gr. 44'.; ad majorem Lunæ à Syzygiâ Distantiam Q inter F & T cadit, & ex Solis Actione Gravitas Lunæ in Tellurem augetur.
4238. Vis per FP in Syzygiâ L nulla est; recedendo ab hac augetur ad Octantem usque, Punctum medium inter Syzygiam & Quadraturam; minuitur iterum, donec in B etiam nulla sit.
4239. Inter B & I, aut I & A, Motus perturbantes eodem modo determinantur, ac in parte oppositâ inferiori ALB Orbitæ; in E & F æqualis est Gravitatis Diminutio, & in illo Situ æquali Vi in Orbitâ Syzygiam I versùs trahitur, quâ in F Syzygiam L versus pellitur.
4240. Ex hisce sequitur, in Motu Lunæ à Syzygiâ ad Quadraturam, inter L & B ut & I & A, Gravitatem Lunæ in Tellurem continuò augeri & Lunam in Motu continuò retardari.
4241. In Motu autem à Quadraturâ ad Syzygiam, inter B & I ut & A & L, minuitur omnibus momentis Lunæ Gravitas, & hujus Motus in Orbitâ acceleratur.
4242. Determinantur Vires, à quibus Effectus hi pendent, conferendo has cum Vi notâ, quâ Gravitas in Quadraturis augetur *, & quæ per Lunæ Distantiam à Centro Telluris repræsentatur.
4243. Lineæ MI, HF, ST, ex constructione sunt æquales; ideò, cum Puncta I & N confundantur, MN valet ST, & MS æqualis est NT. Lineæ MF & ST repræsentant Vires, quibus Luna in F & Tellus in

in T Solem S versùs feruntur; sunt ergo ut Quadratum Lineæ TS ad Quadratum Lineæ FS *; quare, cum FG sit differentia harum Linearum, differunt inter se FM & TS duplâ GF *, & addendo GF Lineæ FM, differentia inter GM & TS, id est MS, erit tripla Lineæ FG; quantum ergo etiam valet NT: FE autem est dupla FG *; ideò NT ad FE ut tria ad duo.

Continuetur FT, si necesse fuerit, & ad hanc, ex E, ducatur perpendicularis EV; Triangula EVF, & NQT, rectangula, erunt similia, propter Angulos alternos VFE & QTN *: Idcirco NT ad FE, id est, tria ad duo, ut NQ, æqualis FP, ad EV; quæ ergo proportionalis est duabus tertiis partibus Vis, quæ exprimitur per FP; sed EV est Sinus Anguli ETV ad Centrum, dupli Anguli EFV ad Circumferentiam *, æqualis Angulo FTL, Distantiæ Lunæ à Syzygiâ. Idcirco, ut Radius, TA, aut TE, ad Sesequi-finum duplæ Distantiæ Lunæ à Syzygiâ, nempe ad FP, ita Augmentum Gravitatis in Quadraturis, quod Radio TA designatur, ad Vm, quæ Motum Lunæ in Orbitâ accelerat aut retardat.

Computatio Diminutionis Gravitatis, & in minori Distantiâ à Quadraturis, hujus Augmenti, ex iisdem principiis deducitur.

Repræsentatur hæc Diminutio Lineâ FQ, quæ valet QT, demto Radio; sed, ex consideratione Triangulorum memoratorum, Sesequi VF, valet QT; ideò Sesequi VT, addito dimidio Radio, designat Diminutionem Gravitatis quæsitam; & Radius est ad summam aut differentiam Sesequi-cosinûs duplæ Distantiæ Lunæ à Syzygiâ

R r r r r

& dimidii Radii, ut Augmentum Gravitatis in Quadraturis ad Diminutionem, aut Augmentum, Gravitatis in Situ Lunæ, de quo Computatio imitur.

4248. Differentiâ inter Co-sinum & dimidium Radium utimur, quando Angulus, cujus est Co-sinus, Angulum rectum superat; quia in hoc casu utimur Co-sinu complementi Anguli ad duos Angulos rectos; quando in hoc eodem casu Sesqui-cosinus, quo utimur, Semi-radium superat, quantitas detecta est addititia, id est, Gravitatem auget, quod ubique inter Quadraturam & 35. Gr. 16'. ab hac obtinet.

4249. *Vires hæ, quæcunque fuerit Orbitæ lunaris Figura, exactè determinantur*; nam conferuntur cum Augmento Gravitatis in Quadraturis, positâ Lunâ in Quadraturâ ad eandem Distantiam à Tellure, ad quam reverâ datur in Loco, de quo agitur; Augmentum verò hoc in omni casu detegitur *.

* 424.
422. 4270.

4250.

Licet extra scopum hujus Operis sit, Computum Motûs Lunæ tradere, necesse duxi breviter exponere, quâ methodo Vires, quibus Luna regitur, detegantur; quia eo facilius Effectum generalem Virium concipimus, quo exactius ipsas novimus.

4251. Ut nunc Motum Lunæ examinemus, singulatim hujus variæ Irregularitates perpendendæ sunt; quod ut sine confusione fiat, pleraque in initio hujus examinis removemus Irregularitates, & concipimus Lunam in Circulo motam circa Tellurem, in quâ Curvâ retineri posse ex Gravitate constat *. Concipimus quoque, Orbitam Lunæ in Plano Eclipticæ dari.

* 638. 4049.

4252. Ex Actione Solis turbatur hic Motus, & Orbita magis convexa est in Quadraturis, quàm in Syzygiis. Nam Cur-

Curvæ, à Corpore Vi centrali descriptæ, Convexitas eo major est, quo Vis centralis majori cum Vi Corpus omnibus momentis ex Viâ detorquet; etiam eo major est, quo Corpus lentius movetur, quia Vis centralis diutius agens majorem edit Effectum in inflectendâ Corporis Viâ. Ex causis contrariis minuitur Convexitas Curvæ. Ambæ concurrunt in augendâ Orbitæ Convexitate in Quadraturis *, & hac minuendâ in Syzygiis *.

Ex his sequitur, circularem Orbitæ lunaris Figuram in ovalem mutari, cujus major Axis per Quadraturas transit; ut partes magis convexæ in Quadraturis dentur. Quare Luna minus à Tellure in Syzygiis, magis in Quadraturis, distat; & non mirum Lunam ad Tellurem in Syzygiis accedere, licet Gravitas hujus minuat; quia Accessus non est Effectus immediatus hujus Diminutionis, sed Inflexionis Orbitæ Quadraturas versus.

Motus Lunæ, sublatâ Solis Actione, non est in Circulo, sed Ellipsi, cujus Focorum alter cum Telluris Centro coincidit *; nam Orbita Lunæ est excentrica, & Vi Gravitatis in hac retinetur.

Demonstrata ergo non exactè ad Motum Lunæ applicari possunt; cum autem Vires, quæ Deviationes explicatas generant, in Lunam reverâ agant, Ellipsis, quam Luna sublato Sole describeret, mutatur, & cæteris paribus, Propositiones N^{um}. 4252. 4254. ad Lunæ Motum applicari possunt. Id est, Ellipseos (quam Luna sublato Sole describeret, in quocunque Situ respectu Solis detur,) Figura, posito Sole, mutatur paululum, partes, quæ in Quadraturis dantur, convexiores fiunt, contra, quæ per Syzygias transeunt, ex convexitate a-

* 4246.

* 4241.

4253.

4254.

4255.

* 3740.
616. 4049
636.

4256.

mittunt; unde etiam Variationes in Distantiis necessario sequuntur.

4257. In Quadraturis & Syzygiis, Vis perturbans cum Vi Gravitatis Tellurem versus, in eâdem Lineâ agit *; ideòque Vis, quæ continuò in Lunam agit, & hanc in Orbitâ retinet, ad Centrum Telluris dirigitur, & Luna describit Areas, Lineis ad hoc Centrum ductis, Temporibus proportionales *.

4258. In aliis Orbitæ Punctis, ut F, præter Vim, quæ in Lineâ FT agit, datur & alia, cujus Directio ad FT est perpendicularis *, quæ hic per FP repræsentatur: Directio Vis ex ambabus composita dirigitur paululum ad latus Lineæ FT, & non tendit ad Telluris Centrum *; quare Areas, Lineis ad Centrum Telluris ductis, non sunt exactè Temporibus proportionales *. In Octantibus FP est omnium maxima; & Vis, quæ per hanc Lineam repræsentatur, est ad Gravitationem Lunæ Tellurem versus, in hoc Puncto, in mediis Lunæ & Solis Distantiis, ut 1. ad 119,15. *; quare Directio Vis compositæ, ex Actionibus Solis & Telluris in Lunam, cum Lineâ FT efficit Angulum circiter Semi-Gradûs.

4259. Variis Irregularitatibus aliis subjicitur Motus Lunæ, ita ut Curvam omnino irregularem describat; quam ut Computationibus, quantum fieri potest exactissimis, subjiciant, ad Ellipsin reducant Astronomi, quam variis Motibus agitatum, etiam mutabilem, concipiunt, ne Luna hanc deferat.

4261. Circa Vires centrales notavimus, Corpus non describere Ellipsin, si Vis centralis, qua in Orbitâ retinetur, in aliâ ratione decrescat, quàm in ratione inversâ Quadrati Distantiæ; Curvam tamen sæpe posse reduci

reduci ad Ellipsin mobilem *: quæ circa Focum rotatur, & cujus Motus aliquando eandem partem versùs, cum Motu Corporis *, aliquando in contrariam partem, fertur *.

Ex hisce sequitur, Lunæ Orbitam ad ellipticam referri non posse, nisi quatuor Motibus singulis Revolutionibus hanc agitatam concipiamus; id est, nisi Linea Apsidum; (id est, major Axis Ellipseos) quæ per Centrum Telluris transit, bis progrediatur, & bis regrediatur.

*Progrediuntur Apsides Lunæ in Syzygiis versante **, aut potius in Motu Lunæ inter Puncta à Syzygiis 54. Gr. 44. distantia *. *In Quadraturis*, & inter Puncta ab his distantia 35. Gr. 16., *Apsides regrediuntur*, id est, in antecedentia moventur *.

Vires, à quibus *Progressus* & *Regressus Apsidum* pendet, sunt Vires Motum Lunæ turbantes, antea explicatæ; ideo, cum Vis turbans in Syzygiis sit dupla Vis turbantis in Quadraturis *, *Progressus*, qui etiam per majorem Arcum locum habet *, *integrâ consideratâ Lunæ Revolutione, Regressum superat, cæteris paribus*.

In Circulo, cujus Centrum in Centro Virium datur, Diminutio Vis, in recessu à Centro, nullum edit Effectum, quia non à Centro recedit Corpus; Idcirco Effectus Diminutionis hujus est eo major, quo cum tali Circulo magis differt Curva, quam Corpus describit.

In Orbitâ ellipticâ, cujus Focorum alter cum Virium Centro coincidit, Curvatura in *Apsidibus* omnium maximè à tali Circulo differt, & *Effectus Diminutionis Vis in recessu à Virium Centro, est omnium maximus*.

4268. Si Orbita hæc parum fuerit excentrica, in Extremitatibus Axeos minoris parum admodum Curvatura Circuli memorati differt à Curvaturâ Ellipsis respectu Foci, & Diminutionis Effectus est omnium minimus.

4269. Progressus, & Regressus, Apsidum pendent à proportionem, juxta quam decrefcit Vis Gravitatis recedendo à Telluris Centro*; est idè Effectus Diminutionis Vis centralis.

4270. Varias subit Mutationes explicatus Apsidum Motus: omnium celerrimè progrediuntur Apsides, in Lunæ Revolutione, positâ Apsidum Lineâ in Syzygiis*; & in hoc ipso casu omnium lentissimè, in eâdem Revolutione remeant*; quia, propter exiguam Lunæ Excentricitatem, parum, ab Extremitatibus Axeos minoris Orbitæ, distant Quadraturâ.

4271. Positâ Lineâ Apsidum in Quadraturis, omnium minimè in Syzygiis in consequentia feruntur Apsides*; celerrimè autem redeunt in Quadraturis*; & in hoc casu, in integrâ Lunæ Revolutione Regressus Progressum superat.

4272. Dum Tellus in Orbitâ transfertur, Linea Apsidum successivè omnes acquirit Situs respectu Solis; quare, plurimis Revolutionibus Lunæ simul consideratis, progrediuntur Apsides*, & ex Observationibus constat, in spatio circiter octo Annorum Lineam Apsidum integram peragere Revolutionem.

Orbitæ Excentricitatem etiam inconstantem esse diximus.

4273. Augetur Corporis Excentricitas, si Vis centralis, continuâ Diminutione, celerius quàm ante decrefcit; tunc enim dum Corpus ab Apside imâ ad Apsidem summam transfertur, omnibus momentis, minus trahitur, quàm si Vis minus

minus decreſceret, quare magis recedit; augetur etiam eadem Orbitæ Excentricitas, in eodem caſu, in Motu ab Apſide ſummâ ad imam, quia in hoc caſu, acceſſu ad Centrum, celerius creſcit Viſ; ita ut in utroque caſu differentia inter maximam & minimam Diſtantiâ à Centro Virium major fiat, ideòque Excentricitas au-
geatur. Simili ratiocinio patet *Excentricitatem minui*, 4274.
quando Viſ centralis lentius decreſcit, quàm ante, in reſceſſu à Centro.

Hiſce ad Motum Lunæ applicatis, patet: *Orbitæ Ex-* 4275.
centricitatem, ſingulis Revolutionibus, varias ſubire Mutatio-
nes, augeri dum Luna per Syzygias tranſit *, minui * 4232.
dum in Quadraturis verſatur *. *Eſt verò Excentricitas* 4273.
omnium maxima, poſitâ Lineâ Apſidum in Syzygiis; quia * 4223.
in integra Revolutione, cauſa quæ auget Excentricitatem 4274.
eſt omnium maxima, & quæ hanc minuit omnium mi- 4276.
nima; in Apſidibus collatis, celerius decreſcit Viſ cen-
tralis quàm pro ratione inverſa Quadrati Diſtantiæ *, * 4232.
unde Augmentum hoc ſequitur *, quod in hoc Situ * 4273.
prævalet *. *Orbitam verò omnium minimè eſt excentri-* * 4267.
ca, verſante Lineâ Apſidum in Quadraturis, prævalente
Diminutione Excentricitatis *.

Lunam diximus moveri in Plano ad Eclipticæ Pla- 4277.
num inclinato; Lineam Nodorum rotari in antece-
dentia *, & inconstantem eſſe Orbitæ Inclinationem *;
Eſſectus hi ex Actione Solis in Lunam etiam dedu- * 3743.
cuntur. * 3742.

Propter exiguam Orbitæ lunaris Inclinationem, Vi-
res, quas huc uſque in Plano Eclipticæ agentes, non
attendendo ad Orbitæ Inclinationem, conſideravimus,
ſine ſenſibili errore ad Orbitæ Planum referuntur,
&

& Luna, in hoc, Motibus ante explicatis subjicitur:

4278. Sed datur *Vis*, quæ Lunam ex Plano Orbitæ removet; ita ut hoc Planum agitatum concipere debeamus, ne Luna Orbitam deserat *.

4279. Sit Luna in *F*; attendendo ad illa, quæ de Actione Solis superius dicta sunt *, liquet Planum Parallelogrammi *FHMI* per Lineam *TS* transire, quæ Centra Solis & Telluris jungit, & quæ idem in Plano Eclipticæ datur; ita ut Punctum *N*, ad quod dirigitur *Vis FN* turbans ex Actione Solis, in hoc Plano detur.

4280. Repræsentetur hæc eadem *Vis* per *FI*; in *F* ad Orbitæ Planum detur perpendicularis *FR*, & concipiatur Parallelogrammum *FRIi*, cujus Latus *Fi* in Plano Orbitæ detur, & cujus Diagonalis fit *FI*; *Vis* turbans per *FI* resolvitur in duas, per *FR* & *Fi*, quas hæc Lineæ repræsentant *, & quarum hæc in Plano Orbitæ agit: ita ut ad hanc debeamus referre, quæ spectant Vim turbantem, de qua in N°. 4233. egimus; Lineæ enim *Fi* & *FI* vix differunt, & Planum Parallelogrammi *FRIi* ad Planum Orbitæ lunaris est perpendiculare.

4281. Determinanda est Linea *FR*, quæ repræsentat Vim, quæ ad Planum Orbitæ perpendiculariter agit, & Lunam ex hoc Plano removet; ratio autem Lineæ *FR*, aut *Ii*, ad Radium *ET*, est ratio *Vis* turbantis, de qua hæc agitur, ad Augmentum Gravitatis in Quadrantibus *.

4282. In casu hujus Figuræ, in quâ Linea Nodorum *Nn* in Quadraturis versatur, detegitur *FR*; quia *IT* (quæ est *NT* Fig. 1.) datur *, & quia *IT* ad *Ii*, aut *FR*, ut Radius ad Sinum Inclinationis Orbitæ.

Sed

Sed in omni casu determinanda est Vis, quæ Lunam 4283
ex Plano pellit; ponamus idè Lineam Nodorum
translatam ad Situm Mm , quo, cæteris manentibus,
mutatur Ii . Ad mM continuatam, si necesse fuerit,
dentur perpendiculares iX & IX , quæ Angulum effi-
ciunt æqualem Inclinationi Plani Orbitæ.

Ratio inter ET & Ii , id est, ratio inter Augmen- 4284.
tum Gravitatis in Quadraturis & Vim, quam quærimus,
quæ Lunam ex Plano Orbitæ removet, est composita ex
rationibus Lineæ ET ad TI , Lineæ TI ad IX , &
tandem Lineæ IX ad Ii . Prima est ratio inter Ra-
dium & Sinum Distantiæ Lunæ à Quadraturâ triplica-
tum *; secunda est ratio Radii ad Sinum Anguli ITX ,
id est, Distantiæ Nodi à Syzygiâ; tertia tandem est ra-
tio Radii ad Sinum Inclinationis Orbitæ: & ratio ex
his composita, est ratio Cubi Radii ad ter productum Si-
num Distantiarum Lunæ à Quadraturâ, & Nodi à Syzy-
giâ, ut & Inclinationis Plani. Ad hanc Vim etiam refe-
rendus N. 4249.

Vis hæc in Quadraturis nulla est, quia Punctum I cum 4285.
Puncto T , Centro Telluris, coincidit, & evanescit
Linea Ii , Lineis FI & Fi concurrentibus, in Plano
Orbitæ; quod etiam ex computatione memoratâ * se- * 4284
quitur; evanescente Sinu Distantiæ Lunæ à Quadraturâ,
idèque toto producto, quod per Sinum hunc multi-
plicatur.

Evanescit idem hoc productum, & cum hoc Vis, 4286.
quam repræsentat, evanescente Sinu Distantiæ Nodi à
Syzygiâ, id est, postâ Lineâ Nodorum in Syzygiis; etiam
hoc ex eo deducitur, quod Linea Nodorum Nn con-
tinuata per Solem transit; quare Sol in ipso Plano
Orbi-

Ss ss ss

TAB.
CXXVII.
Fig. 5.

Orbitæ datur; ideoque Lunam, nisi in hoc Plano trahere non potest.

4287. *Vis etiam, quam examinamus, augetur in accessu Lunæ ad Syzygiam, & in recessu Nodi ab hac *.*

4288. *Sit Pp Planum Eclipticæ; PA Orbita Lunæ; ubi Luna ad A pervenit, id est, paululum à Nodo recessit, ex Plano Orbitæ removetur, & in secundo momento non per AB, continuationem Orbitæ PA, sed per Ab fertur; quia per Bb ad Planum Eclipticæ accedit; itaque movetur, quasi ex Nodo magis distante*

4289. *p procederet. Unde patet Nodos regredi, dum Lunâ in Orbitâ movetur, quamdiu à Nodo recedit: etiam remeant Nodi in accessu Lunæ ad Nodum oppositum; quia cum Luna continuò ex Orbitâ Planum Eclipticæ versùs pellatur, continuò ad Punctum minus distans dirigitur, & citius ad Nodum pervenit, quàm si, tali Motu non agitata, eâdem Celeritate in Motu continuasset.*

4290. *Integram considerando Lunæ Revolutionem, cæteris paribus, celerrimè in antecedentia moventur Nodi, versante Lunâ in Syzygiis *, deinde lentius atque lentius, donec quiescant, versante Lunâ in Quadraturis *.*

4291. *Dum Tellus circa Solem rotatur, etiam non attendendo ad Motum statim memoratum Nodorum, Linea Nodorum successivè omnes Situs possibiles acquirit, respectu Solis: &, singulis Annis, bis per Syzygias, bis per Quadraturas transit.*

4292. *Si nunc plurimas consideremus Lunæ Revolutiones, Nodi in integrâ Revolutione celerrimè remeant, versantibus Nodis in Quadraturis *, dein lentius, donec quiescant, positâ Lineâ Nodorum in Syzygiis *.*

Hac

Hac eâdem Vi, qua Nodi moventur, mutatur etiam 4293.
Orbitæ Inclinatio; augetur in recessu Lunæ à Nodo; minuitur in accessu ad Nodum.

Angulus enim bpL , minor est Angulo APL , 4294.
 & eâdem de causâ continuo minuitur, & Inclinatio major fit; ubi autem Luna ad maximam Distantiam à Plano Eclipticæ pervenit, & ad Nodum oppositum accedit, continuò directio Motus Lunæ Planum Eclipticæ versùs inflectitur, & minus ad hoc inclinatur, quàm si in Orbitâ Motum continuaret: sit Nnn Planum Eclipticæ, Curva Nn Orbita Lunæ; Vi qua Luna continuò ex hac removetur, mutatur Lunæ Via, & percurrit Curvam N^n , quæ magis ad Nnn in N inclinatur, quam in n ; ita ut Plani Orbitæ Inclinationem bis mutatam concipere debeamus *, dum à Nodo ad Nodum movetur Luna: ideoque quater in singulis Lunæ 4295.
Revolutionibus, bis minuitur, bis iterum augetur.

Postis Nodis N, n , in Quadraturis, Vires, quæ in unicâ Revolutione augment Inclinationem, & hanc minuunt, 4296.
 sunt æquales inter se; nam propter æqualem Distantiam TAB. CXXXVII. Fig. 4.
 utriusque Nodi à Syzygiis, Vires Inclinationem mutant in ND & nE sunt æquales Viribus, in Punctis respondentibus, in Dn & EN *; illis Inclinatione 4284.
 augetur, his minuitur *: Diminutio Anguli Inclinationis ex primis, secundarum Actione instauratur, & hic 4293.
 non mutatur. In Motu memorato * Lineæ Nodorum 4291.
 respectu Solis, qui à situ parallelo Lineæ hujus pendet, Nodus N ad Syzygiam E . fertur. Ubi ex gr. Linea Nodorum pervenit ad situm Mm , Luna in recessu à Nodis transit per Quadraturas N, n , in quibus Vis, quæ Inclinationem mutat, nulla est *, & in quo- 4285.

- ^{* 4284.} rum viciniâ omnium est minima *: in accessu autem ad
^{* 4284.} Nodos ubique Luna à Quadraturis distat, & Vis ma-
 4297. jor in hanc agit *: ideòque *integram considerando Revolutionem*, Augmentum Anguli Inclinationis superat hujus Diminutionem *: id est, augetur ille Angelus, aut quod idem est *minuitur Inclinatio*; quod ubique obtinet in *Motu Nodorum à Quadraturis ad Syzygias*.
 4298. Ubi ad Syzygias pervenire Nodi, *Inclinatio Plani Orbitæ*
 4299. *est omnium minima*; nam in *Motu Nodorum à Syzygiis ad Quadraturas*, magis ac magis continuò inclinatur Orbitæ Planum; in hoc enim casu in accessu ad Nodum per Quadraturas transit Luna, in recessu ab his distat à Quadraturis, & in *integrâ Lunæ Revolutione*, Vis, quæ Inclinationem auget, superat illam, quæ hanc minuit *;
^{* 4285.}
^{4293.} idcirco augetur *Inclinatio*; & *est omnium maxima versantibus Nodis in Quadraturis*, ubi terminatur Diminutio.
^{* 4296.} Anguli à Plano Orbitæ cum Plano Eclipticæ effecti *.
 4301. Omnes, quos explicavimus, *Errores in Motu Lunæ*
^{* 4229.} paululum majores sunt in *Conjunctione*, quàm in *Oppositione* *.
 4302. Determinantur *Vires omnes perturbantes*, detegendo harum rationem ad Augmentum Gravitatis in Quadraturis *: quare omnes easdem mutationes subeunt cum hoc Augmento, id est, *sunt inversè, ut Cubus Distantiæ Solis à Tellure* *: qua manente, sunt ut *Distantia Lunæ à Tellure* *. Omnes *Vires perturbantes simul considerando*, præ-
^{* 4230.} valet *Gravitatis Diminutio* *: quod ex progressu Ap-
^{* 3743.}
^{4272.} dum * immediatè sequitur; nam ex hoc patet, plurimis simul consideratis Revolutionibus, Effectum Diminutionis Gravitatis superare Effectum Augmenti *.
^{* 630.} 631. Ergo *Motu Lunæ generaliter considerato*, minuitur *Gravitas Lunæ in Tellurem accessu Solis* *: ideòque, cum mi-
^{* 4303.}
^{4302.}

nus à Tellure trahatur, ab hac magis recedit, quàm recederet, si talis Gravitatis Diminutio non daretur; augetur ergo in hoc casu Lunæ Distantia, etiam *Tem-* 4305.
pus periodicum *; & *Tempus hoc maximum est, ut & Di-* * 582.
stantia Lunæ, ceteris paribus, maxima, versante Tellure in
Perihelio *, quia omnium minime à Sole distat. * 3703.

C A P U T XVII.

De Planetarum Figuris.

SI ad Planetarum Figuras attendamus, talibus illos 4306.
præditos detegimus, quæ ex ipsis, quibus Systema regitur, Legibus sequuntur; Ordini mirabili, quem ubique observamus, admodum congruum est, nullas in Planetas agere Vires ad hos destruendos; id est, *illam esse Planetæ, sive Primarij, sive Secundarij, Figuram,* 4307.
quam acquireret, si totus ex Materiâ fluidâ constaret; quod cum Phænomenis congruit.

Unde sequitur *Planetæ omnes Primarios, & Secundarios,* 4308.
esse sphericos; constant enim ex Materiâ, cujus Particulæ in se mutuò graves sunt *; *ex qua mutuâ Attractione Figura spherica generatur, eodem modo ac Gutta fit spherica ex aliâ partium Attractione* *. * 4047.
* 4048.

Figura hæc spherica Planetarum ex Motu circa Solem, 4309.
aut Secundariorum circa Primarios, non mutatur; quia singulæ Particulæ eodem Motu feruntur: Motu autem circa Axem mutationem Figura subit, eo majorem, quo Motus hic celerior est. Vi enim Centrifugâ Corpora leviora fiunt 4310.
sub Æquatore; quare, ut in Scholio 2^{do}. demonstramus,

Ss ss ss 3.

altior

4311. altior ubique est *Planeta* sub *Æquatore*, quàm sub *Polis*, & acquirit ex *Motu circa Axem*, *Figuram Sphæroidis depressi in Polis*; altitudo enim continuò minuitur, accedendo ad *Polum*; quia *Vis centrifuga* minuitur, propter imminutam *Distantiam ab Axe* *.
4312. Si demonstrata cum *Phænomenis* conferantur, patebit quare omnia *Corpora* sint sphaerica in *Systemate nostro* *; hanc tamen *Figuram* non esse accuratam, & Motibus circa *Axes* paululum mutari *, licet in plerisque hoc non percipiatur, ex *Observationibus Jovis & Telluris* poterit deduci. *Jovis Axem breviorē esse Diametro Æquatoris* observarunt *Astronomi*; hic licet omnium *Planetarum* sit maximus, omnium celerrimè circa *Axem* rotatur *, ideòque differentia hæc observari potest.
4314. Quantum sub *Æquatore* attollatur *Tellus*, à nobis determinatur *, quamvis hoc fortè aliorum *Planetarum* *Incolis*, si dentur, non magis sit sensibile, quàm nobis depressio *Polorum Martis*, quam non percipimus.
4315. Ponamus *Tellurem fluidam*, memoratam sphaeroidem acquirat *Figuram* *; si constet ex *Materia heterogenea*, & partes magis densæ sint, recedendo à *Centro*, ad easdem verò distantias ab hoc ubique æquè densæ, *Æquilibrium* non dabitur, nisi magis deprimatur sub *Polo Tellus*, quàm si *homogenea* esset, ut in *Scholio 2^{do}*. demonstramus.
4316. Si nunc concipiamus partes *Centrum* versus cohærere, non eo situs aliarum mutari potest, neque mutabitur, si in quibusdam locis partes ad *Superficiem* usque cohæreant inter se, ut hoc revera locum habet. Ergo *Maris Superficies* acquisivit *Figuram* ad *Polos depressam*.

fam. Cum verò, parum tantum, ubique Littora supra Maris Superficiem, attollantur, continentem Terram eandem sequi Figuram cum ipso Mare extra dubium est.

Quæ autem ipsam Figuram spectant, tantum ex immediatis Mensuris, & Observationibus, determinari possunt, ut videbimus in Scholiis, in quibus demonstrantur illa quæ nunc dicam.

Sit e PE dimidium Sectionis Telluris per Meridianum; C Centrum; P Polus; Ee Diameter Æquatoris.

4317.
4318.
TAB.
CXXVI.
Fig. 9.

Diameter hæc Æquatoris continet Perticas Rheno-landicas 3399474.

4319.

Axis Telluris = 3380406.

4320.

Ergo Diameter media = 3389940.

4321.

Æquator attollitur Perticis 9534.

4322.

Inter Axem & Diametrum Æquatoris ratio datur, quæ inter 177,3. & 178,3.

4323.

Superficies Maris necessario ita sese constituit, ut perpendicularis sit ad Directionem Gravium *; & Tangens IF, quæ in Puncto I cum ipsâ hac Superficie congruit, Planum Horizontis determinat*. Perpendicularem autem ad Tangentem, quæ Directionem Gravium exhibet, ut IB, non ubique ad Centrum Telluris tendere posse clarum est.

4324.
* 1413.

Hæc tamen Linea Altitudinem Poli determinat; est enim Altitudo hæc æqualis Angulo, quem IF efficit cum PC *, aut ID, quam Axi parallelam ponimus, id est, perpendicularem ad e E; Angulus hic est DIF, cui æqualis IB D.

* 3909.
4325.
4326.

Si, ductâ ad Superficiem in i perpendiculari ib , Angulus ib D superet Angulum IB D uno Gradu, Puncta

* 3947.

4327.

Sta.

- et a I & i uno Gradu quoque Latitudine differunt, &
 4328. Arcus Ii est uniùs Gradus in Meridiano. Si concipia-
 mus integrum Arcum PIE ita divisum in nonaginta
 Gradus, non erunt hi *æquales inter se*; nam omnis Fi-
 gura ovalis maximè convexa est in extremitatibus Axeos
 majoris, omnium minimè in extremitatibus Axeos
 minoris; unde sequitur concursum Linearum IB, *ib*,
 id est, Punctum A, magis à Superficie removeri, quo
 magis I ad Polum accedit; est enim A Centrum Cir-
 culi, qui cum Arcu Ii coincidit, & eo major est Ra-
 dius Circuli, quo Superficies est minus curva; crescen-
 4329. te verò IA, augetur Arcus Ii; *Augentur ergo Gradus*
accedendo ad Polum, & Gradus ad Polum est omnium maxi-
mus, & ad Æquatorem omnium minimus.
 4330. Gradus maximus continet Pert. Rhen. 29833,4. &
 minimus est Perticarum 29334,15.
 4331. Ergo Gradus medius est 29583,77 Pert. Hic vix dif-
 fert ab eo, cujus Puncti medii Latitudo est 45. Gr.
 4332. Inter Gradum maximum & minimum datur ra-
 tio, quæ habetur inter 59,75 & 58,75; proximè ut
 60. ad 59.
 4333. Gravitas quoque in diversis Latitudinibus differt,
 4310. minima est sub Æquatore *, & maxima sub Polo, Gra-
 vitatesque hæ sunt inter se ut 201,5. ad 202,5.
 4334. Longitudo Penduli quod Vibrationes singulas in uno
 Minuto secundo peragit Parisiis exactissimè fuit mensu-
 rata à Viro Celebri D^{no}. de Mairan, est Linearum
 Pedis Regii Gallici 440,57. Altitudo Poli est 48. Gr. 50'.
 4335. Cum Pendulo in Laponiam translato ad Latitudi-
 nem 66. Gr. 48'. Observationes fuere institutæ, qui-
 bus constitit, hoc peregrisse Vibrationes 86217,5. eo
 Tem-

Tempore quo Parisiis tantum peregit 86158,4., unde patuit Gravitates in hisce locis esse inter se ut 729,6. ad 728,6 *; quomodo ex hac determinatione Gravitates ubique Terrarum conferantur, in Scholio 4^{to}. videbimus; & sunt hæc inter se ut Longitudines Pendulorum æqualibus Temporibus Vibrationes peragentium *.

Longitudo Penduli, quod singulis Minutis secundis Vibrationem peragit, est sub Æquatore 455,14. Lin. Pedis Rhen.; Parisiis 456,42. Lin. ejusdem Pedis; ad Latitudinem 66. Gr. 48'. in vico Laponiæ Pello 457,68. Lin. earundem; & tandem sub Polo Lin. 457,40.

Si Corpora liberè cadant, Spatium in 1^o. percursum detegitur *. Estque in quatuor indicatis Locis, si utamur Mensurâ Rhenol., Pedum 15,597.; 15,641; 15,663.; 15,674.

Gravitate mediâ, quæ æqualiter cum maximâ & minimâ differt, Corpus cadendo percurrit in 1^o. Pedes 15,635. Quomodo autem Gravitatis media determinetur, quando agitur de hac conferendâ cum Gravitate, qua Corpus ultra Atmosphæram remotum Tellurem petit, supra vidimus *.

SCHOLIUM I.

De quibusdam Ellipseos Proprietatibus.

Si *e* PE Semi-ellipsis; Ee Axis major; CP Semi-axis minor; CD Abscissa quæcumque; DI Ordinata huic respondens; *e*eE Semi-circulus cujus Diameter *e* E.

In Ellipsi habemus

$$ED \times De = DK^2 \text{ *}, DI^2 :: CE^2 = Ce^2, CP^2 \text{ *}.$$

Quando Quadrata sunt proportionalia, Radices quoque sunt proportionales.

T t t t

Ergo

4339.
TAB.
CXXVII.
Fig. 7.
4340.
8 4. 17.
El. VI.
* La Hire
sect. con-lib.
3. prop. 3.
22. El. VI.

4341. Ergo DK, DI::Ce, CP.
 4342. Si Circulus describatur, ejus Diameter sit Axis minor Ellipseos, & ducta sit HI, Ordinata ad hunc Axem, secans Circulum in i, demonstramus eodem modo hanc dari Proportionem,

4343. Hi, HI::CF, CE.
 Reliqua frectant computationes, & algebraicè erunt tractanda.

4344. Ponimus ergo
 CXXXVI. $z = CE$, Semi-axi majori Ellipsis.
 Fig. 9. $u = CP$, Semi-axi minori.
 $x = CD = HI$, Abscissæ cuicumque.
 $y = DI$, Ordinatæ respondenti.

4345. Sit ulterius IF Tangens Ellipsin in I; & IB perpendicularis ad Ellipsin, ideoque ad Tangentem, in eodem Puncto I; Punctum concursus hujus Perpendicularis cum Perpendiculari vicinâ, & infinitè parum distant, id est AI, est Radius convexitatis Ellipsis in I, quem dicimus

4346. $r = AI$.

4347. Angulus IBD, quem Perpendicularis hæc AI efficit cum Axe eE, æqualis est Angulo DIF.*

4348. Sit s hujus Anguli Secans;
 t ejusdem Tangens, posito Radio 1.

4349. Ergo $tt + t = ss$ *; & $ss - tt = 1$.
 4350. Ponimus ulterius $zz, uu::1.a$;

4351. Ideoque $a = \frac{uu}{zz}$.

4352. Et az est Parameter Axis majoris.
 Hisce positis reliquarum Linearum valores detegimus.

4353. $sy = IF$; quia 1, s::y, IF.

4354. $ty = DF$; quia 1, t::y, DF.

4355. $\frac{sy}{t} = IB$; quia t, 1::IF (ty), IB.

4356. $\frac{y}{t} = DB$; quia t, 1::y, DB.

4357. In Ellipfi est, ut supra vidimus *,

4349. $z - x \times z + x = zz - xx, yy::zz, uu::1, a$ *.

4358. Habemus etiam CD, CE, CF *; id est,
 $z, z, x + ty$, & $zz = xx + xty$, aut $zz - xx = xty$.

La Hire
 sect. con. lib.
 3. Prop. 8.

Et præcedens Proportio * mutatur in hanc

4357. $1.a::xty, yy::xt, y$.

4359. Ergo $y = atx$, aut $x = \frac{y}{at}$.

4360. Et $ax = \frac{y}{t} = DB$ *.

4356. Si in Equatione $zz = xx + xty$ *, pro y substituamus atx * habemus

4359.



$zz = xx + attx$; id est, $zz = xx \times 1 + att$; & $z = x \times 1 + att^{\frac{1}{2}}$ 4361.

Unde deducimus $xx = \frac{zz}{1+att}$; & $x = \frac{z}{1+att^{\frac{1}{2}}}$ 4362.

Ideo etiam $y = \frac{atz}{1+att^{\frac{1}{2}}}$ * 4363.

Inter Lineas DC, DB, constans datur Ratio zz ad uu , id est, 1 ad a ; 4364.

sunt enim ipsæ x & ax * 4365.

Conv. CD, CB::1, 1-a::Cd, Cb. 4366.

Unde sequitur Dd=g1, Bb::1, 1-a. 4367.

Habemus quoque GI, g1::BF, DF, propter Figuras IGig, FBID, 4368.

similes. 4369.

Ergo junctis Rationibus 4370.

GI, Bb::BF, DF-a DF. 4371.

Propter Triangula similia AGI, ABb. 4372.

GI, Bb::AI, AB::BF, DF-a DF *. 4373.

Conv. & Invert. 1B, AI::BD+a DF, BF=BD+DF. 4374.

Algebraicè $\frac{sy}{t}$ *, $r*::\frac{y}{t}$ * +aty *, $\frac{y}{t}+ty$. Id est, divisus ter. 4375.

minis ultimæ rationis per y , & multiplicatis his per t , 4376.

$\frac{sy}{t}$, $r::1+att$, $1+tt=ss$ *. 4377.

Unde $r = \frac{s^3 y}{t+att^3} = \frac{s^3 ax}{1+att} = \frac{s^3 az}{1+att^{\frac{1}{2}}}$ *. 4378.

Unde iterum $z = \frac{r \times 1 + att^{\frac{1}{2}}}{s^3 a}$ & $zz = \frac{rr \times 1 + att^{\frac{1}{2}}}{s^6 aa}$. 4379.

Extractâ Radice cubicâ ex utroque membro Æquationis ultimæ, datur 4380.

$z^{\frac{1}{3}} = \frac{r^{\frac{1}{3}} + r^{\frac{1}{3}} att^{\frac{1}{6}}}{ss a^{\frac{1}{3}}} = \frac{r^{\frac{1}{3}} + r^{\frac{1}{3}} att^{\frac{1}{6}}}{a^{\frac{1}{3}} + a^{\frac{1}{3}} tt^{\frac{1}{6}}}$ *. 4381.

Unde deducitur $tt = \frac{r^{\frac{1}{3}} - a^{\frac{1}{3}} z^{\frac{1}{3}}}{a^{\frac{1}{3}} z^{\frac{1}{3}} - a^{\frac{1}{3}} r^{\frac{1}{3}}}$.

Auxilio Æquationum, quas huc usque ex Naturâ Ellipseos deduximus, 4382. plures possumus detegere Lineas, in Ellipsi data; sed in omnibus ponimus Formam Ellipsis, aut rationem inter Axes notam esse, id est, a dari; si autem quærat a , & detur convexitas Figuræ in duobus Punctis pro quibus etiam detur inclinatio Tangentis ad Axem, sequenti Methodo Æquationem investigamus. quæ valorem ipsius a indicat.

Dantur r , s & t ; Ponimus r , s , & t designare easdem quantitates datas 4383. pro alio Puncto. Habemus tunc

T t t t t z z z

$$*4370. \quad zz = \frac{rr \times i + att^3}{s^6 aa} = \frac{rr \times i + att^3}{s^6 aa} *$$

4374. Unde, multiplicatâ Æquatione per $s^6 aa$, & extractâ Radice cubicâ ex utroque membro, deducimus Æquationem

$$riss + riatiss = riss + iatiss.$$

$$*4375. \quad \text{Quæ dat Poli, } va = \frac{riss - riss}{riss - riss}$$

Singulæ Æquationes Theorema expriment, quod in computationibus de Figurâ & Magnitudine Telluris usum habet, & immediatè indicat operationes instituendas in Solutionibus Quæstionum peculiarium.

SCHOLIUM II.

De Planetarum Figuris in genere.

4375. **P**lanetæ sphaerici, ex Materiâ fluidâ, Figuram mutari, Revolutione circa Axem, diximus *; mutationem hanc nunc perpendendam habemus, & ratiocinia immediatè ad Tellurem referremus.

TAB. CXXVI
Fig. 8. Sit P Polus; C Centrum; Ee Diameter Æquatoris; Tellurem concipimus fluidam, & homogeneam, ut & hanc circa Axem rotari. Ponimus hanc acquisivisse Figuram ePIE, in cujus Naturam ante omnia inquirendum.

4376. Si quædam partes cohæreant, Fluidum eodem modo has premet, ut ante cohæsionem, & Figura non mutabitur; ne quidem hæc mutari poterit, etsi in quibusdam locis partes à Centro usque ad Superficiem cohærent; quare Superficies Maris acquireret Figuram, quam haberet, si Tellus integra fluida esset, ut hæc jam monuimus *.

4377. Concipiamus nunc Tubos disponi PC, HI, CE, qui communicationem habeant; in his Fluidum sese disponet, ad illas altitudines in P, I, E, ad quas antea erat *; ideoque erunt in Æquilibrio Columnæ rectæ CP, CE, ut & recta HP cum obliquâ HI.

4378. Quiescente Tellure Columnæ CP, CE, sunt æquales, ut CP, CE, tunc tertia HI, quæ in eodem casu est HI, æqualis est Co-sinui Altitudinis Poli.

4379. Ponamus Gravitationem in Superficie Telluris per Radium PC, aut iC, aut FC, repræsentari; Gravitas in Punctis quibuscumque tunc exhibetur per horum Punctorum Distantias à Centro *; sic Gravitas in L est ut LC, & in I est ut IC.

4380. Si Gravitationem per iC resolvamus in duas Pressiones per id & iH, hæc his ipsis Lineis proportionales erunt *. Eodem modo si Gravitas LC Puncti L in duas Pressiones resolvatur per LI & LH, erunt hæc quoque his Lineis proportionales: Unde sequitur, propter æquales iH, dC, ut & LH, IC, si eodem modo ratiocinemur de omnibus Punctis Lineæ iH, integram Pressio-

Pressionem Columnæ iH , in Punctum H , æqualem esse Ponderi Columnæ dC .

Rotetur nunc Tellus circa Axem, in Tubo CE Fluidum sit levius, & per totam longitudinem Tubi juxta eandem rationem minuitur Gravitatis; nam hæc, & Vis centrifuga, sunt ubique ut Distantia à Centro *; Ergo pro ratione illius Diminutionis Gravitatis extenditur Columna CE , quæ non erit in Æquilibrio cum Fluido in Tubo PC , nisi illius Altitudo se habeat ad Altitudinem hujus, ut Gravitatis in Puncto quocunque hujus ad Gravitatem in Puncto respondente illius. Tunc autem Columna EC premit, quantum hæc premebat antea cum Altitudinem haberet CF , & propter Gravitatem ubique juxta rationem Distantiæ à Centro imminutam, Pars CD , quæ premit, quantum premebat dC , habetur, hac proportionē:

$$Cd, CD :: CF, CE.$$

Partis hujus Cd Columnæ CE , quiescente Tellure, singula Puncta premunt, quantum, in hoc casu, premunt Puncta respondentia, Columnæ iH ; si verò Tellus circa Axem rotetur, Columna iH eodem modo movetur ut Cd ; & hujus Pressio in singulis Punctis eodem modo mutatur ut Pressio alijs; Ergo, ut, post imminutam, Vi centrifugâ, Pressionem; hæc æqualis fiat Pressioni quam antea habebat, debet sese extendere, ad I ita, ut HI æqualis sit CD ; & similis Demonstratio ad omnes Lineas ut HI potest applicari.

Quando Telluris Figura, conversione circa Axem, mutatur, minuitur Distantia CP , sed Demonstratio non mutatur; nam manente CP concipere possumus externè Materiam addi, quantum desideratur ut Æquilibrio instauretur.

Hanc ergo Figuræ acquisitæ proprietatem habemus, $Hi = Cd$ est ad $HI = CD$, ut CF ad CE *; quæ est Ellipsis proprietates *.

Uterius observandum, Figuram necessariò ita mutari, ut Directio Gravium perpendicularis sit ad Superficiem, aliter, cum agatur de Materiâ fluidâ, hujus defluxu Figura iterum mutaretur; Ideo Figuram ellipticam Tellus tantum potest acquirere in iis casibus, in quibus, posita hac, Directio Gravium ad Superficiem perpendicularis est, quod tantum obtinet, quando parum à Circulo differt Ellipsis, qui Casus in Tellure existat.

Posuimus Gravitatem in i repræsentari per iC *, unde deduximus Pressionem per iH , hac ipsâ Lineâ exhiberi; ideoque iI repræsentare Diminutionem Pressionis ex Revolutione; nam hac quantitate, ut Æquilibrio instauretur, augeri debet Pressio integra, quando hæc, Revolutione circa Axem, minuitur.

Particula in i trahitur tunc per iC , & iI , Viribus his ipsis Lineis proportionalibus; & ductâ Ic , parallelâ iC , Particula pellitur per ic , Actione huic ipsi Lineæ proportionali *.

Hiscæ iisdem Actionibus, ubique inter i & I , premuntur Particulæ, & Directio Gravitatis in I parallelâ est ic , & etiam huic Lineæ proportionalis, quamdiu iI est exigua; si Tellure manente sphericâ, Particula in I à Tellure separata daretur, Gravitatis Directionis mutatio ex Vi centrifugâ paulo minor esset, quia ipsius Gravitatis Directio non esset iC aut Ic , sed IC ; nunc autem materia adjecta deflexionem auget & Gravitatis Directio IG ad sensum

parallela est ic , & quoque ad sensum perpendicularis ad Curvam in I , ut ex ante demonstratis deducam.

4350. Agitur de Figura parum cum Circulo differente; Ergo exiguae sunt Cc , cG , respectu DC ; sunt etiam Cc & cG ad sensum æquales, cum hæc ab Ii vix deficiat; Ergo DC , Dc , DG , in continuâ proportionem; saltem pro talibus sine errore sensibili haberi possunt.

4391. Propter æquales IH , DC , ut & Ii . Cc , erit iH æqualis Dc ;

* 4343. Sed CE , $CF = CP :: IH$, iH *.

Ergo CE , $CP :: DC$, Dc .

* 4320. Et CE^2 , $CP^2 :: DC^2$, $Dc^2 :: DC$, DG *.

* 4264. Unde sequitur IG perpendicularem esse ad Ellipsin *. Quod demonstrandum erat.

4392. Ex demonstratis in No. 4388. sequitur Gravitationem sub Polo esse omnium maximam, hanc minui continuo recedendo à Polo, & sub Æquatore esse omnium minimam, ut antea monuimus *.

* 4333. Ut autem Legem juxta quam hæc Diminutio fit determinemus, Centro i ; per Punctum c , concipimus Arcum descriptum cn ; exprimit Cn Diminutionem de qua agitur; nam Ci , æqualis CP , denotat Gravitationem sub Polo, & ic Gravitationem imminutam, de qua agitur.

4394. Diminutio Gravitatis sub Æquatore est ut FE , quando Gravitas sub Polo exprimitur per CP , ut vidimus *; ergo Diminutio sub Æquatore ad Diminutionem in I , ut FE ad Cn ; id est, in ratione compositâ FE ad Ii & hujus ad Cn .

* 4385. Prima ex hisce rationibus, nempe FE ad Ii , illa est, quæ datur inter CF , aut Ci , & iH *. Secunda, quæ datur inter Ii & Cn eadem est cum primâ; nam Ii æqualis est Cc , & Cc est ad Cn , ut Ci ad iH , propter Triangula similia CiH & Ccn ; quia Arcus exiguus cn potest haberi pro Rectâ perpendiculari ad Ci . Ergo ratio inter FE & Cn est ratio duplicata illius quæ datur inter Ci & iH , & est ubique Gravitatis Diminutio ut Quadratum Lineæ iH , id est, ut Quadratum Co -sinus Latitudinis Loci.

4395. Gravitas recedendo ab Æquatore augetur, donec sub Polo sit omnium maxima; & Augmentum ubique, est differentia inter maximam Diminutionem, illam nempe, quæ sub Æquatore locum habet, & illam, quæ obtinet in loco.

* 47. El. I. co de quo agitur; ideo in I est Augmentum hoc, ut differentia Quadratorum

4397. Ci & iH , quæ æqualis est Quadrato HC *, aut id ; id est, Augmentum Gravitatis in Loco quocumque, est ut Quadratum Sinus Latitudinis Loci.

4398. Solam Figuræ mutationem ex Vi centrifugâ oriendam consideravi, sed hæc cum aliâ mutatione est conjuncta; nam, cum Gravitatis tendat ad singulas partes Materiæ, mutato harum situ respectivo, mutatur ita Particularum Planetarum componentium Gravitatis, ut, etiam sepositâ Vi centrifugâ, Corpora leviora sint sub Æquatore quàm sub Polis *; Unde sequitur, Planetam magis ad Polos deprimi, dum revolvitur circa Axem, quàm ex solâ Vi centrifugâ sequitur.

4399. In his omnibus posuimus Planetam homogeneum, &, rem ulterius inve-

stigando

stigando, quæ esset hujus Figura, id est, quæ esset ratio inter Axem & Diametrum *Æquatoris*, determinari in hac Hypothesi posset; sed mensuræ in diversis locis Telluris institutæ non cum tali Figurâ conveniunt.

Examinabimus ideo quomodo Planetæ Figura diversimode varietur ex eodem Motu circa Axem, pro diversâ hujus constitutione, quamvis hunc, seposito dicto Motu, fluidum & sphaericum concipiamus, sed diversæ Densitatis ad diversas à Centro Distantias; redeundum autem nobis est ad Casum quem examinavimus. 4400.

Concipimus Planetam sphaericum, quiescentem, ex Materiâ homogeneâ, & fluidâ. Columna, ut CE, Centrum versûs Gravitate trahitur; si Planetæ circa Axem rotetur, Vi centrifugâ minuitur hæc Gravitas, Figura Planetæ tunc mutatur, & ad Polos deprimitur, ut vidimus *; Clarè autem pater à ratione, quæ datur inter Vim centrifugam & ipsam Gravitationem, pendere hanc Figuræ mutationem; quod etiam ad secundam mutationis causam referimus, quæ ex hac primâ sequitur *. 4401.

Figura Planetæ magis mutatur, & hic magis sub *Æquatore* attollitur, ideoque ad Polos deprimitur, si cæteris manentibus, Vis centrifuga augeatur; hæc enim minuit Gravitationem, & est causa, quare Columnâ CE extendatur. 4402.

Nec minus evidens est, Figuram sphaericam quoque magis mutari, si manente Vi centrifuga, Gravitates Columnarum CP, CE minuuntur; si Ex. c., Vi centrifugâ Gravitas Columnæ CE minuatur centesimâ parte, similî parte Altitudo CE superabit CP; reductâ autem Columnarum Gravitate ad semissem, Vis centrifuga, quam manere ponimus, quæ prioris Gravitationis erat pars centesima, nunc valet duas centesimas partes ultimæ Gravitationis, & Altitudo CE quinquagesimâ parte superabit Altitudinem CP; ideoque magis mutabit Figuram. 4403.

Concipiamus iterum Planetam sphaericum, effectum ex Materiâ fluidâ, aut saltem satis molli, ejusdem Densitatis ad æquales Distantias à Centro, sed quæ recedendo ab hoc continuo magis densa est. Si talis Planeta revolvatur circa Axem, Figura mutabitur, & quæ de æquilibrio Columnarum PC, CE, demonstrata sunt, quoque hic locum habebunt. 4404.

Si talem Planetam conferamus cum homogeneo ejusdem magnitudinis, & qui, cum heterogeneo proposito, æqualem Materiæ quantitatem contineat, singulæ Columnæ, quæ à Superficie ad Centrum tendunt, minorem Gravitationem in heterogeneo Planetâ, quàm in homogeneo habebunt. 4405.

Si enim dato homogeneo Planetâ, Materia ubique Superficiem versûs removeatur, & ita Densitas recedendo à Centro augeatur, & sumatur punctum H ad libitum, quod translatum ponimus ad b, tunc Materia, quæ continebatur in Globo cujus Semi-diameter erat CH, nunc replebit Globum majorem, cujus Semi-diameter est Cb, & in hoc ultimo casu eadem est Materiæ quantitas, quæ Particulam hanc Centrum versûs trahit *, qua de causâ Gravitates hujus Particulæ in circumstantiis hisce diversis, sunt in ratione duplicatâ inversâ, Distantiarum CH, Cb *, & Gravitas minor est in Globo heterogeneo. Hæc autem Demonstratio ad singulas totius Globi Particulas potest referri, juxta quancumque Legem Densitas crescat recedendo à Centro, quia particulae omnes 4406.

* 4117.

4118.

* 4117.

4049.

omnes

omnes à Centro remouentur dum *solæ Particulæ in Superficie* manent, & *Gravitatem servant*; & ideo *singulæ Columnæ à Superficie ad Centrum extensæ*, quarum *Gravitas ex conjunctis Particularum Gravitatibus efficitur, leviores fiunt.*

4407. *In tali quoque mutato Planetâ singularum Particularum, exceptis quæ in Superficie dantur, Vis centrifuga augetur **; nam singulæ majores describunt Circulos quàm in homogeneo Planetâ.

4408. Ergo *Planetæ heterogenei, qualem supra descripsimus **, dum revolvitur circa Axem, duplici ex causâ magis mutatur Figura quàm homogenei *.

4404. Simili Demonstratione probamus, *Planetæ minus mutari Figuram*, id est; minus hunc ad Polos deprimi, si accedendo ad Centrum *Densitas augeatur.*

4409. Huc usque Planetam consideravimus sphaericum, quando quiescit; potest autem & aliam habere Figuram, si ponamus in medio Nucleum dari ex Materia solidâ; nam si hic Figuram habeat Sphaeroidis, & Materiâ fluidâ circumdatur, Figura Planetæ erit diversâ pro diversâ Nuclei Figurâ, & Densitate.

4411. Quamcumque autem Figuram Planeta habeat, Motu circa Axem ad Polos deprimitur, & *Æquatoris Diameter augetur*; sed non inde sequitur necessâriò

4412. *Diametrum hanc, quamvis auctam, Axem imminutum superare*; ita ut *nihil, nisi ex immediatis Observationibus, de Planetæ Figurâ determinari possit*; quam Methodum in sequenti Scholio sequar ad Telluris Figuram determinandam.

SCHOLIUM. III.

De Telluris Figurâ determinandâ.

4413. **D**iximus Tellurem non esse sphaericam, sed Axem superari à Diametro *Æquatoris*, ideoque habere Figuram, quam, si sphaerica fuisset, Motu circa Axem acquirere potuisset *: & cum Figura hæc parum à Circulo differat, ponimus Sectionem per Axem, id est, Planum Meridiani efficere Ellipsin cujus Axiem alter est *Æquatoris Diameter **.

4414. Ponimus quoque Decrementa Gravitatis, recedendo à Polo, sequi rationem duplicatam Co-sinum Latitudinum Locorum *, id est, Augmenta Gravitatis, recedendo ab *Æquatore*, sequi rationem duplicatam ipsorum Sinuum earundem Latitudinum Locorum *.

4397. Figuram ex Observationibus esse determinandam vidimus *: hunc ergo in finem eligimus duas Menfuras, in Locis diversis, Laponiâ & Galliâ, institutas, & in duobus Tractatibus minoribus ab Illustri Dno. de Maupertuis, cui præcipuè debentur, descriptas. Has reliquis, in variis Regionibus institutis, anteponimus; quia ex descriptione Instrumentorum, & ex cautelis, quas à se adhibitas fuisse Observatores affirmant, patet, ipsos in exiguis, & vix sensibiles errores, tantum incidere potuisse.

4416. Illa quæ Gravitatem spectant deducimus ex Longitudine Penduli in 1" Vibrationem absolventis, in Galliâ tûrmâ cum curâ mensuratâ, à Celebris Philosopho Dno. de Mairan, & ex Observationibus ab iisdem Mathematicis Gallis,

Gallis, qui de determinandâ Telluris Figurâ in Laponiâ laborarunt, in ambabus Regionibus, Galliâ & Laponiâ, cum eodem Pendulo institutis.

Sit nunc CP Semi axis Telluris; & E Diameter Æquatoris; & PIE Arcus Meridiani. Per Geodesiam mensuratur in ipsâ Telluris Superficie pars exigua iI hujus Meridiani. Si nunc concipiamus Lineas bi, BI, quas Verticales ponimus, ideoque ad Superficiem Telluris perpendiculares, ad Stellâ fixâ continuari, Astronomicis Observationibus mensuratur Arcus in Coelis, inter Lineas has interceptus, id est, qui mensurat Angulum IAI, & determinat Arcum Ii, in dicto Meridiano.

Talibus Operationibus enotuit, Arcum Ii, ubi Angulus IAI est 0'. Gr. 4418. 57'. 28'', 67. continere Hexap. gallicas (Toises) 55023,47; quando Latitudo Puncti mediî Arcûs mensurati erat 66. Gr. 20'. Ex quibus sequitur, Gradum Meridiani inter Puncta Latitudinis 65. Gr. 50'. & 66. Gr. 50'. continere Hexap. gall. 57437,9., id est, Perticas rhenol. 29752.

Ex Observationibus eodem modo constitit, Gradum Meridiani inter Latitudines 48. Gr. 52'. & 49. Gr. 52'. continere 57183. Hexap. gall., aut 29620. Pert. rh.

Datâ magnitudine unius Gradus, detegitur facillè Radius Circuli; hic enim se habet ad unum Gradum ut 180×113 ad 355, id est, ut 4068. ad 71; quare facillè determinamus Radios Convexitatis in Punctis mediis memoratorum Graduum, id est, habemus r pro duobus locis; in quibus nempe Anguli, ut IBE, quos Perpendiculares ad Superficiem efficiunt cum Plano Æquatoris, sunt 66. Gr. 20', & 49. Gr. 22'.

Ponamus ergo r, s, & t illa designare, quæ supra his iisdem literis fuere designata, sed hæc pertinere ad Angulum primum; id est, r est Radius convexitatis positâ Latitudine 66. Gr. 20' *; t est Tangens, & s Secans ejusdem Anguli *; eodem modo ponimus r, t, s, exprimere easdem quantitates pro Latitudine 49. Gr. 22'; in quibus omnibus ponimus, Radium Circuli, quando t, s, t, s, exprimunt dictas quantitates, valere unitatem, ut supra *.

Omnia, quæ de computationibus Linearum in Ellipsi in Scholio i. explicavimus, ad Tellurem referre possumus, cujus Sectionem per Meridianum, hac ipsâ Figurâ 9^{na}, representari ponimus.

Ante omnia autem proportionem inter Axes Ellipseos, id est, inter CP & CE, aut u & z *, determinare debemus.

Querimus ergo a *; quia 1, a::zz, uu *. Per Logarithmos computatio facilis est; & detegimus $r^{\frac{1}{2}}ss = 136900,7$; $r^{\frac{1}{2}}ss = 52171,2$; $r^{\frac{1}{2}}tss = 271604$; $r^{\frac{1}{2}}ttss = 185915,9$; unde deducimus $a = \frac{84720,5}{85688,1} *$.

Id est, z, u::178,3. 177,3. proximè.

Duobus modis nunc detegimus z (CE) * sive adhibeamus, r, s, t, siue r, s, t, *; & est E Diameter Æquatoris Perticarum Rhenol. 339947; unde

Vv vv vv

4417.
TAB
CXXVI.
Fig. 9.

4418.

4419.

4420.

4421.

* 4345.

4346.

* 4348.

* 4348.

4422.

* 4344.

4423.

* 4374.

* 4250.

* 4374.

4424.

4425.

* 4344.

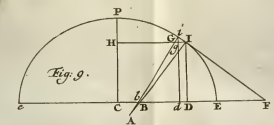
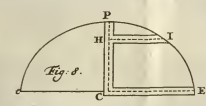
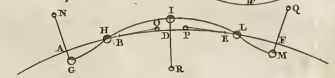
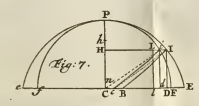
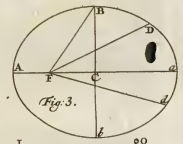
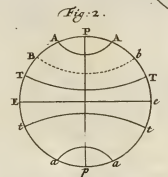
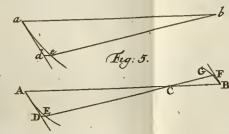
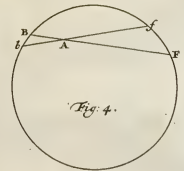
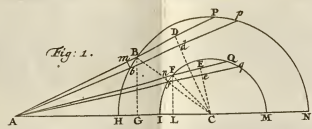
* 4374.

- * 4424. unde deducimus, Axem continere Pert. 3380406 *. Et est Diameter media 3389940.
4426. Radium Convexitatis in Puncto quocumque, datâ hujus Latitudine, detegimus per hanc æquationem $r = \frac{as^3z}{1+at^2}^{\frac{1}{2}}$ *.
- * 4369.
4427. Sub Polo Angulus IBE est Rectus; ideo s & t æquales & infinitæ, ideo $r = \frac{z}{\sqrt{a}}$. Tunc Radius convexitatis est omnium maximus.
4428. Maxima autem est ipsa Convexitas, & Radius Convexitatis minimus, sub Æquatore. Tunc $s=1$, & $t=0$; unde $r=a$.
4429. Ex Radio Convexitatis magnitudinem Gradûs Latitudinis detegimus; nam
- * 4420. 4068, 71 :: r , ad Gradum quæsitum *; & ita determinavimus Gradum maximum & minimum *.
- * 4330.
4430. Si detur magnitudo Gradûs Latitudinis cujuscumque, determinatur Radius Convexitatis *; & Latitudo, cui hæc respondet, per hanc æquationem detegitur, $tt = \frac{r^2 - a^{\frac{1}{2}}z^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}z^{\frac{1}{2}} - ar^{\frac{1}{2}}}$ *; nam datâ Tangente, datur Angulus. Tali computatione nititur, quod de loco Gradûs medii dictum fuit *.
- * 4331.
4431. Radium Circuli Latitudinis cujuscumque etiâ nunc faciliè detegimus, nempe
- * 4362. $HI=CD=x$; nam $x = \frac{z}{1+at^2}^{\frac{1}{2}}$ *; & 4068, 71 :: x , ad Gradum Longitudinis in eâ Latitudine *.
- * 4420.

S C H O L I U M IV.

Determinatio Gravitatis in Locis diversis.

4432. **S**upra vidimus ex Observationibus, cum Pendulo translatò institutis, constare, Gravitatem ad Poli Altitudinem 48. Gr. 50'. se habere ad Gravitatem sub Altitudine Poli 66. Gr. 48'. ut 728,6. ad 729,6 *; Quibus datis, Gravitates ubique Terrarum comparamus inter se, si in subsidium vocemus, quæ superius demonstravimus *, & hæc est Regula.
- * 4335.
- * 4414
- 4397.
4433. Ut differentia Quadratorum Sinuum dictorum Angulorum 66°. 48'. & 48°. 50'. ad differentiam Quadratorum Sinuum unius ex his Angulis & Anguli cujuscumque dati, ita se habet differentia Gravitatum in primis ex his locis, ad differentiam Gravitatum in ultimis.
4434. Omnes autem computationes simpliciores fiunt, si primum detegamus Gravitatem sub Æquatore, quia Sinus Latitudinis & ideo hujus Quadratum = 6.
4435. Longitudines Pendulorum, quæ æqualibus Temporibus Vibrationes peragunt, sunt inter se ut Gravitates *, & eodem modo conferuntur ut hæc ipsæ.
- * 431.
4436. Vidimus Longitudinem Penduli, quod in 1". Parisiis Vibrationem peragit, esse



esse 440. 57. Lin. Pedis Gall. Ideoque Lin. Pedis Rhen. 456, 42, unde sic ratiocinamur;

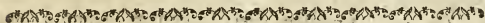
728, 6; 729, 6. :: 456, 42; 457, 08 *

Et habemus Longitudinem Penduli pro Altitudine Poli 66°. 48'.

Ut Differentia Quadratorum Sinuum Latitudinum 66°. 48'. & 48°. 50' ad Quadratum ultimum, ita differentia, Longitudinum detectorum, 0, 66. ad differentiam Penduli Parisini cum Pendulo sub Æquatore *, quæ detegitur 1, 28; estque hujus Penduli Longitudo 455, 14.

Ut Quadratum Sinûs 48°. 50' ad Quadratum Radii, ita 1, 28 ad 2, 26 differentiam Longitudinum sub Æquatore & Polo, ubi Penduli Longitudo ergo est 557. 40.

Pro aliâ Latitudine quacumque sic operamur: Ut Quadratum Radii, Sinûs nempe Latitudinis ipsius Poli, ad Quadratum Sinûs Latitudinis datæ, ita 2, 26, Longitudo addenda Pendulo sub Æquatore, ut habeatur Pendulum sub Polo, ad Longitudinem addendam eidem Pendulo sub Æquatore, ut habeatur Pendulum, quod in Loco proposito Vibrationes in 1" absolvat *.



C A P U T XVIII.

Motus Axeos Telluris Explicatio Physica.

L Unæ Nodos regredi, id est, in antecedentia moveri *, & Orbitæ Inclinationem mutationibus esse obnoxiam *, demonstravimus. Concipiamus varias dari Lunas, ad eandem Distantiam, æqualibus Temporibus, circa Tellurem revolutas, in Plano ad Planum Æclipticæ inclinato; singulas iisdem Motibus agitari clarum est: concipiamus numerum Lunarum augeri, ita ut sese mutuo tangant, & Annulum, cujus partes cohærent, efficiant; dum Annuli pars una trahitur, ut Inclinationem augeat, pars altera Motu contrario agitur, ad Inclinationem minuendam *; Vis major in hoc casu prævalet, id est, in Motu Lineæ Nodorum à Quadraturis ad Syzygias Annuli Inclinatione minuitur in singulis hujus Revolutionibus *; & est omnium minima, versante Lineâ Nodorum in Syzygiis *. E contra, au-

V v v v v v 2

getur

getur Inclination, dum Linea Nodorum ex Syzygiis ad Quadraturas transfertur *; & est omnium maxima, posita Linea Nodorum in his *. Linea Nodorum continuo in antecedentia transfertur, nisi in Syzygiis ubi quiescit *.

Si quantitas Materiæ in Annulo minuatur, non mutantur hujus Motus; quia à Gravitate pendent, quæ æqualiter in singulas Materiæ Particulas agit *.

Si Annuli Diameter minuatur, in ratione hujus diminutionis minuuntur Motus *, sed nullus evanescit; & iisdem Motibus, sed minoribus, agitur Annulus.

Concipiamus nunc Tellurem sphaericam; & in Plano Æquatoris, cum Plano Eclipticæ efficiente Angulum 23. Gr. 29', Annulum dari, in eodem Tempore cum Tellure revolutum; minuatur hic ita, ut Tellurem tangat, & cum hac cohæreat; hisce Annuli Motus memorati non tolluntur; nam cum Tellus nullâ Vi in determinato situ retineatur, cedit Impressionibus Annuli; cujus Agitationes tamen minuuntur, ex auctâ Materiâ movendâ, dum Vis motrix eadem manet.

Casus hic revera exstat, nam Telluris Figura est sphaerica, Annulo in Æquatore circumdata; nam hujus Diameter Axem superat *. Hujus Annuli Linea Nodorum est Sectio Planorum Æquatoris & Eclipticæ. Unde sequentes deducimus conclusiones.

In Æquinoctiis Inclination Æquatoris est omnium minima *; ideòque Axeos Inclination omnium maxima; nam hic cum Plano Æquatoris Angulum rectum efficit *. Postea augetur Inclination Æquatoris, id est, minuitur Axeos Inclination, donec Sol in Solstitiis detur, ubi hæc est omnium minima, illa omnium maxima *.

Idcirco bis in Anno minuitur Telluris Axeos Inclination, bis

*bis instauratur. Et Sectio Plani Æquatoris cum Plano Eclipticæ, quæ in Æquinoctiis quiescit, per reliquum Tempus in antecedentia movetur *.* 4451.

Ad Planum Orbitæ Lunaræ etiam inclinatur Planum Æquatoris; nam exiguum Angulum illud cum Plano Eclipticæ efficit *: idè eodem modo in Annulum agit Luna, quàm Sol; & licèt illa minor sit, quia Sole multo minus distat, in Annulum majorem exserit Actionem. Quare etiam *ex Actione Lunæ, bis in singulis hujus Revolutionibus mutatur, & bis instauratur, Axeos Teluræ Inclinatio ad Planum Orbitæ Lunæ *; idèque ad Planum Eclipticæ: & in antecedentia fertur Sectio Plani Æquatoris cum Plano Orbitæ *; ex quo Motu Translatio Sectionis illius Plani cum Plano Eclipticæ necessariò sequitur.* 4452.

*Mutationes Inclinationis Axeos nimium sunt exiguæ, ut observentur: Translatio autem Lineæ Æquinoctiorum, & Motus Axeos, qui ex hac sequitur, cum semper eandem partem versùs dirigantur, tandem sensibiles sunt; & ex his Phænomena antea explicata * sequuntur.* 4453. 4454.

* 4413.
* 3742.
* 4150.
* 4451.
* 4017.
4018.

C A P U T XIX.

De Æstu Maris.

CUm Maris Æstus ab Actionibus ante memoratis Solis & Lunæ pendeat, non in hisce prætermitti debet. Ut autem Æstum hunc ex Principiis traditis explicemus, in memoriam revocare debemus, Tellurem, ut & etiam omnia Corpora in hujus Superficie,

V. v. v. v. v. 3,

in

- 4047. in Lunam gravitare *; ideò Particulæ aqueæ, in hac Superficie, quæ ad Centrum Telluris, aut ad hujus viciniam *, tendunt, Lunam versùs quoque feruntur. Cum etiam solida Telluris Massa ad Lunam feratur, juxta Leges, quæ locum haberent, si omnis Materia, ex quâ
 4325. constat, in Centro coacta daretur *; poterunt demonstrata, in Capite xvi. de Actione Solis in Lunam, Tellurem versùs cadentem, dum cum hac Solem petit, applicari ad Actionem Lunæ in Particulas aqueas in Telluris Superficie, cum Telluris Massâ non cohærentes, sed hujus Centrum versùs tendentes, & cum hujus Massâ, etiam Lunam versùs continuò cadentes; qua Vi, ut vidimus *, Tellus retinetur in Orbitâ, circa commune Gravitatis Centrum hujus & Lunæ.
4458. Sit S Luna; A L B / Superficies Telluris, cujus Massa ad Lunam tendit, quasi tota in T esset coacta; ex
 TAB. CXXVII. Actione Lunæ Particulæ A & B aqueæ T versùs majorem acquirunt Gravitatem *; è contra Particulæ in L, l, ex Gravitate amittunt *. Unde deducimus, si
 • 4219. tota Tellus Aquâ obtegatur, æquilibrium non dari, nisi magis attollatur Aqua, in Punctis L & l, quàm in toto Circulo ab his Punctis 90. Gr. distant; & ideò
 • 4225. 4128. per puncta A & B transeunti. Idcirco, Actione Lunæ, Aqua adipiscitur Figuram Sphæroidis, formatam ex Revolutione Ovalis circa Axem majorem, qui continuatus per Lunam transiret.
4459. Ponamus Lunam in Æquatore; omnes Sectiones Telluris parallelæ ad Æquatorem, cum etiam Sphæroidis,
- 4459. Axi parallelæ sint *, sunt ovales, quarum Axes majores per Lunæ Meridianum transeunt; unde sequitur,
4461. Tellure quiescente, in Circulo quocunque Latitudinis, Aquam magis attolli in Meridiano, in quo Luna datur, &

in Meridiano opposito, quàm in Locis intermediis.

DEFINITIO.

Dies lunaris, est Tempus lapsum inter recessum Lunæ à Meridiano & accessum sequentem ad eundem. Dies hæc in viginti quatuor Horas lunares dividitur. Superat Diem naturalem 50. minutis.

Ex Motu Telluris circa Axem, singulis Diebus lunaribus, Loca singula per Meridianum Lunæ & Meridianum oppositum transeunt, id est, bis ibi transeunt, ubi Aqua ex Actione Lunæ attollitur, & bis ubi ex eadem Actione deprimitur *; & sic in Die lunari Mare bis attollitur, bis deprimitur, in Loco quocumque.

Ex Motu Telluris circa Axem, continuè Aqua elata à Meridiano Lunæ recedit; Actione tamen Lunæ, Sphæroidis Axis per Lunam transit *; ideò agitur continuè Aqua, ut accumulatio, quæ Motu Telluris remouetur, infra Lunam instauretur. Ideò ab A & B continuè L & l versùs fluit Aqua, dum illa, quæ ita sub Lunâ accumulatur, Motu Telluris continuè ab L versùs B & ab l versùs A fertur; id est, inter L & B, ut & inter l & A, dantur duo Motus contrarii, quibus Aqua magis accumulatur; ita ut omnium maximè inter hæc Puncta, attollatur. Id est, in locis quibuscunque Aqua maximè est elata, duabus aut tribus Horis postquam Luna per Meridianum Loci, aut Meridianum oppositum, transiit.

Adscensus Aquarum ad partem Lunæ paululum excedit oppositum *. Minuitur Adscensus hic accessu ad Polum, in quo nulla Aquarum Agitatio datur.

Quæ de Lunâ demonstrata sunt, ad Solem applicari possunt; ideò, ex Actione Solis, singulis Diebus naturalibus, bis attollitur Mare, bis deprimitur *. Agitatio hæc multò minor

minor est, propter Solis immensam Distantiam, quàm
 4471. *quæ à Lunâ pendet: Iisdem tamen Legibus subjicitur.*

4472. Non distinguuntur Motus ab *Acti*one Lunæ, & Solis,
 pendentes, sed confunduntur, & ex hujus *Acti*one
 4473. tantùm *mutatur Maris Fluxus lunaris: quæ Mutatio singulis*
Diebus variat, propter inæqualitatem inter Diem natu-
 * 4462. *ralem & Diem lunarem *.*

4474. In Syzygiis, ex amborum Luminarium *Acti*onibus
 concurrentibus, attollitur *Aqua*, & ideo magis attollitur.

Minus adscendit Mare in Quadraturis; nam ubi Aqua
*Lunæ Acti*one attollitur, ibi deprimitur ex *Acti*one Solis,
 4475. & vice versâ. Idcirco, dum *Luna à Syzygiâ ad Qua-*
draturam transit, Adscensus quotidiani de Die in Diem mi-
nuuntur: augentur contra in Motu Lunæ à Quadraturâ ad
Syzygiam.

4476. In Novilunio etiam, cæteris paribus, *Agitationes majores*
sunt, & quæ in eodem Die sese mutuò sequuntur, magis
 * 4467.
 4471. *differunt, quàm in Plenilunio *.*

4477. *Adscensus maximi & minimi non observantur, nisi secun-*
dâ, aut tertiâ, Die post Novilunium, aut Plenilunium; quia
Motus acquisitus non statim ex Attritu, & aliis cau-
sis, destruitur; quo Motu acquisito Adscensus Aqua-
rum augetur, licet minuatur Actio, quâ Mare attolli-
 * 4006. *tur: simile quid circa Calorem alibi * demonstravi-*
mus.

Si nunc Luminaria ex *Æquatoris Plano* recedentia
 4478. consideremus, videbimus *Agitationem* minui, & *mino-*
rem dari, pro majori Luminarium Declinatione. Quod
 clarè patet, si hæc in Polis concipiamus; tunc enim *A-*
xis Figuræ Sphæroidis cum Axe Telluris coincidit;
 & omnes *Sectiones ad Æquatorem parallelæ, ad A-*
 xem

xem Sphæroidis sunt perpendiculares; ideòque circulares. Ita ut Aqua, in singulis Circulis Latitudinis, ubique eandem habeat Altitudinem, quæ Motu Telluris non mutatur in Locis peculiaribus. Si ex Polo recedant Luminaria, Agitationem continuò magis ac magis augeri, facile videmus, donec omnium sit maxima, revolutâ Sphæroide circa Lineam, ad Axem suum perpendicularem, posito Sphæroidis Axe in Plano Æquatoris.

Hinc liquet, quare in Syzygiis, prope Æquinoctia, Æ- 4479.
flus omnium maximi observentur, ambobus Luminaribus in Æquatore aut prope hunc versantibus.

Actiones Lunæ & Solis eo majores sunt, quo minus hæc Cor- 4480.
pora à Tellure distant*; cum autem minor Solis Distan-
tia detur, hoc versante in Signis australibus, sæpe am-
bo Æstus maximi Æquinoctiales in illo situ Solis ob-
servantur; id est, ante Æquinoctium Vernum & post
Autumnale; quod tamen non singulis Annis obtinet;
quia ex Situ Orbitæ Lunaræ, & Distantiâ Syzygiæ ab
Æquinoctio variatio dari potest.

In Locis ab Æquatore distantibus, recessu Luminarium 4481.
ab Æquatore, inæquales fiunt ejusdem Diei Agitationes. Sit
PP Telluris Axis; EE Æquator, LL Circulus Latitudinis;
AB Axis Sphæroidis Figuræ, quam acquirit Aqua. Quando Locus datur in L aut l, datur in eodem Meridiano cum Axe Sphæroidis & Aqua est maxime elata, in utroque casu: in L tamen magis quàm in l; nam CL superat Cl, quæ Lineæ Altitudines Aquarum, id est, Distantias à Centro, mensurant: æquales hæ forent si AL & Bl, Distantiæ ab Axe Sphæ-
X x x x x x roid

TAB.
CXXVII.
Fig. 8.

roidis forent æquales, minor autem est Cl , quia B / superat AL , quod ex Inclinatione Axeos Sphæroidis ad Æquatorem oritur.

4482. *Quamdiu Luna ad eandem partem Æquatoris cum Loco datur*, id est, ad partem lineæ CA continuatæ, *Aqua maximè, singulis Diebus, attollitur, post transitum Lunæ per Meridianum Loci*; hoc enim contingit, ubi Locus

4483. *pervenit ad L ; si autem Æquator separet Lunam & Locum*, de quo agitur, id est, si detur illa ad partem lineæ CB continuatæ, *Aqua iterum in L , ad maximam pertingit Altitudinem, &, singulis Diebus hoc obtinet, post transitum Lunæ per Meridianum oppositum.*

4484. *Omnia, quæ huc usque. fuere exposita, exactissimè obtinerent, si tota Telluris Superficies Mari obtegeretur; cùm autem non ubique Mare detur, Mutationes inde oriuntur, non quidem in Mari aperto; quia satis extenditur Oceanus, ut memoratis Motibus subjiciatur.*

4485. *Sed situs Littorum, Freta, multaue alia, à peculiari Locorum Situ pendentia, generales Regulas turbant. Generalioribus tamen Observationibus constat, Æstum Leges explicatas sequi.*

4486. *Supereſt, ut ipsas Vires, quibus Sol & Luna Mare agitant, determinemus: ut pateat, has valere ad memoratos edendos effectus, & illorum Corporum Actiones in Pendula & cætera Corpora sensibiles non esse.*

4487. *Augmentum Gravitatis Lunæ in Quadraturis, ex Actione Solis, est ad ipsam Lunæ Gravitationem in Tellurem, ut 1. ad 178,73. *: in quâ computatione posuimus, Lunæ Distantiam mediam à Centro Telluris esse 60. Semid.*

mid. Telluris *; Gravitas ergo Lunæ est ad Gravita-^{• 4217.}
tem in Telluris Superficie, ut 1. ad $60 \times 60 = 3600$ *.^{• 4049.}
Est idcirco Augmentum memoratum ad Gravitationem
in Telluris Superficie, ut 1. ad 643428, in qua com-
putatione error datur corrigendus.

Exacta foret computatio hæc, si Augmentum, de quo 4488.
agitur, esset ad Vim, quâ Tellus Solem versùs descendit,
ut Distantia Lunæ 60. Semid. Telluris ad Distantiam Tel-
luris à Sole *, sed est ut vera media Lunæ Distantia, * 4219.
 $60\frac{1}{2}$. Semid. Telluris, ad Distantiam Telluris à Sole.

Quare Augmentum determinatum parte $\frac{1}{120}$ augeri de-
bet; & se habebit ad Vim Gravitationis in Superficie Tel-
luris, ut $1\frac{1}{120}$ ad 643428, aut ut 1. ad 638110.

Augmentum hoc Gravitationis Lunæ in Quadraturis ex 4489.
Actione Solis est ad Augmentum Gravitationis Aquæ in
Superficie Telluris, in Locis à Sole 90. Gr. distantibus,
ex eadem Solis Actione, ut $60\frac{1}{2}$ ad 1. *; ideo Augmen-^{• 4220.}
tum hoc Gravitationis ad ipsam Aquæ Gravitationem, ut 1. ad
38605679. Diminutio Gravitationis sub Sole, & in loco
opposito, est dupla hujus Augmenti *, ideò est ad Gra-^{• 4230.}
vitationem, ut 1 ad 19302839, & tota Mutatio in Gra- 4490.
vitate, ex Actione Solis, est ad ipsam Gravitationem, ut 1.
ad 12868560.

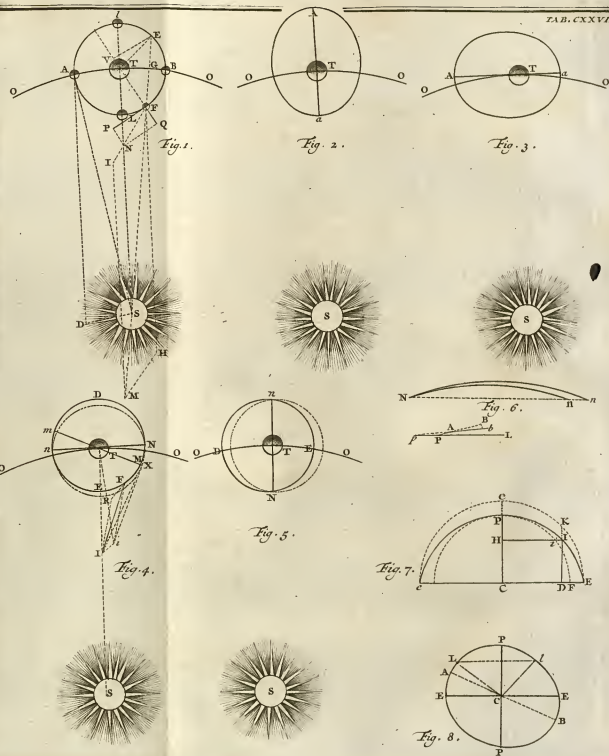
Ut Actionem Lunæ cum Actione Solis comparemus, 4491.
Experimenta sunt instituenda in Locis, in quibus, pro-
pter angustias, Mare sensibilibiter attollitur. Prope
Bristoliam Tempore Autumnali & Verno, in quo A-
gitatio Maris est maxima *, adscendit Aqua in Syzy-^{• 4479.}
giis, plus minus, Pedibus 45.; in Quadraturis Pedibus,

X x x x x 2

plus

- plus minus, 25., qui Numeri sunt inter se, ut 9. ad 4.
4492. Facillima foret Determinatio Virium, quas quærimus, si Agitationes maximæ & minimæ exactè in Syzygiis darentur, quod non obtinere antea vidimus *.
- * 4477.
4493. Distantia autem Lunæ à Syzygiâ, aut à Quadraturâ, non semper est eadem in maximo aut minimo Aquarum Adscensu; nam variat hæc Distantia, quia Luna nunc magis nunc minus à Meridiano distat, quando per Syzygiam aut Quadraturam ipsa transit. Distantia media Lunæ à Syzygiâ, aut Quadraturâ, ad quam Observationes memoratæ referri debent, est circiter 18. Gr. 30', ita ut tota Solis Actio, neque cum Lunæ Actione conspiret in Syzygiis, neque contrariè agat in Quadraturis. Etiam in tali casu, si in Syzygiâ, ambo Luminaria in Æquatore fuerint, in memoratâ Distantiâ à Quadraturâ, Declinatio Lunæ est plus minus 22. Gr. 13.; quo minuitur Lunæ Vis ad Mare movendum *. Ulterius; cæteris paribus, Distantia Lunæ à Tellure in Syzygiis minor est, quàm in Quadraturis *; unde etiam Actio Lunæ in Quadraturis minuitur *: ad quæ omnia attendendo detegitur, *Vim mediocrem Solis ad Mare movendum se habere ad Vim mediocrem Lunæ ad idem agitandum, ut 1. ad 4,4815.*
- * 4478.
- * 4254.
4256.
4480.
4494. Sed Vis Solis est ad Vim Gravitatis, ut 1. ad 12868560 *;
- * 4490.
4495. quare *Vis Lunæ est ad eandem Vim Gravitatis, ut 1. ad 2871485.* Ex quibus sequitur, Vires has Lunæ & Solis nimium esse exiguas, ut in Pendulis & aliis Experimentis sint sensibiles; has autem ipsas valere ad Mare agitandum, faciliè probatur.
4496. Minuendo Gravitationem in Superficie Telluris parte





$\frac{1}{202,5}$. Mare attollitur Pertic. Rhenoland. 9534 *, id * 4333¹
 est, Pedibus Rhenanis 114408., Perticæ enim singulæ 4322¹
 continent Pedes duodecim: unde detegitur * ope Re- * 4490¹
 gulæ Proportionum, Solis Actionem mutare Maris Altitu- 4497¹
 dinem fere Pedibus duobus; & hanc ex Lunæ Actione muta- 4498¹
 ri Pedibus 7,81. *; & ex ambabus Actionibus conjunctis Agi- * 4495¹
 tatio mediocris est circiter decem Pedum, quod cum Ob- 4499¹
 servationibus, satis congruit; nam in Oceano aper-
 to, pro ut Mare magis aut minus patet, attollitur
 Aqua, ad Altitudinem sex, novem, duodecim, vel
 quindecim Pedum; & etiam differentia datur pro
 diversâ profunditate Aquarum. Ubi verò magnâ Vi 4500.
 Mare Freta intrat, impetus non frangitur, nisi majori
 Ascensu; & Mare multo magis attollitur.

C A P U T XX.

De Lunæ Densitate & Figurâ.

Vires Solis & Lunæ ad Mare movendum, sunt inter 4501.
 se in ratione compositâ, ex ratione Quantitatum
 Materiæ in his Corporibus *, (singulæ enim Particulæ * 4048,
 agunt) & ratione inversâ Cuborum Distantiarum Solis
 & Lunæ à Tellure *.

Quantitates Materiæ sunt in ratione compositâ, ex
 ratione Voluminum, id est, Cuborum Diametrorum *, 4502.
 & ratione Densitatum *; quare Vires memoratæ sunt * 18. ELXII.
 directè ut Densitates & Cubi Diametrorum, & in- * 1465. 156.
 versè ut Cubi Distantiarum. Agitur hîc de Densita-

X x x x x 3 tibus

tibus Mediis, quales pro diversis Planetis supra determinavimus *.

4503. Diametri apparentes Corporum, id est, Anguli sub quibus videntur, crescunt ut ipsæ Diametri, & minuuntur ut Distantiæ; id est, sunt directè ut Diametri, & inversè ut Distantiæ; idcirco ratio composita, ex ratione Cuborum Diametrorum apparentium Solis & Lunæ, & ex ratione Denfitatum, erit ratio Virium, quibus hæc Corpora Mare movent. Ideoque horum Corporum *Denfitates sunt directè ut Vires, quibus Mare movent, & inversè ut Cubi Diametrorum apparentium*: & dividendo Vires per Cubos harum Diametrorum, datur ratio Denfitatum.
4505. Vis Solis est ad Vim Lunæ, ut 1. ad 4,4815. *; media
4494. Diameter apparens Solis est $32', 12''$, & media Lunæ Diameter apparens est $31', 16\frac{1}{2}''$. id est, sunt inter se, ut
4506. 3864. ad 3753. *Est igitur Denfitas Solis ad Lunæ Denfitatem, ut 10000 ad 48911.*: quæ Lunæ Denfitas cum Jovis,
4168. Saturni, & Telluris Denfitatibus potest conferri *, estque Luna Tellure densior.
4507. Quantitates Materiæ in duobus Corporibus sunt inter
1465. 156. se in ratione compositâ Denfitatum & Voluminum *, id est, si de Sphæris agatur, in ratione compositâ Denfitatum & Cuborum Diametrorum.
4508. Lunæ & Telluris Denfitates sunt inter se, ut 48911. ad
4506. 39539. *, Diametri ut 20. ad 73. *; idèd *Quantitates Ma-*
4168. *teriæ* in his Corporibus, *ut* 1. ad 39,31. aut ut 0,0512. ad
2751. 0,0013. Licet Denfitates detegantur, positis Corporibus homogeneis, Quantitates Materiæ rectè definiuntur, quamvis Corpora homogenea non sint; nam illam determi-

termi-

terminamus Densitatem, quam Corpus haberet, si Materia, ex qua Corpus reverâ constat, per hoc æqualiter dispergeretur *.

* 4171.

Gravitates in Superficiebus Telluris & Lunæ determinantur, multiplicando Densitates per Diametros *, id est sunt inter se, fere ut 3. ad 1., aut ut 431. ad 146. qui Numerus etiam exprimit relationem Gravitatis in Superficie Lunæ, cum Gravitate in Superficiebus Solis, Jovis, & Saturni *.

4509.

* 4086.

* 4166.

Centrum commune Gravitatis Lunæ & Telluris, circa quod ambo Corpora moventur, determinatur; nam hujus à Telluris Centro Distantia est ad Distantiam inter Centra amborum Corporum, ut Quantitas Materiæ in Lunâ ad Quantitatem Materiæ in ambobus Corporibus *, itaque 40,31. ad 1, ut Lunæ Distantia à Tellure ad Distantiam quæsitam Centri Gravitatis à Centro Telluris, quæ detegitur 2543927. *Perticarum*; ut ex notis Telluris Diametro *, & Lunæ Distantia deducitur.

* 611. 613.

* 3750.

4321. 3749.

Ut Lunæ Figuram determinemus, examinanda est

4511.

Figura, quam, si fluida foret, acquireret*. Si Lunam solam consideremus quiescentem, sphærica erit*.

* 4307.

* 4308.

Si Actionem Telluris in Lunam consideremus, acquireret Luna Figuram Sphæroidis, cujus Axis per Tellurem transfiret*. Vis Telluris ad Lunæ Figuram mutandam est ad Vim Lunæ in Tellurem, ut 39,31. ad 1.*

* 4459.

* 4508.

4048.

& ut Diameter Lunæ ad Telluris Diametrum *, quæ sunt inter se, ut 20. ad 73 *, estque ratio composita ex his 10,77. ad 1. Hæc Vis Lunæ est ad Gravitationem in Superficie Telluris, ut 1. ad 2871485 *; quæ Gravitas

* 4457.

4302.

* 3752.

* 4465.

vitas

- vitas in Telluris Superficie est ad Gravitationem in Superficie Lunæ, ut 431. ad 146. * aut ut 2871485. ad 973166.; quare *Actio Telluris ad mutandam Lunæ Figuram, ad Gravitationem in Superficie Lunæ*, ut 10,77. ad 973166., aut ut 1. ad 90359. Mutatâ Gravitate, in Telluris Superficie, parte $\frac{1}{2871485}$, Aqua attollitur Pedibus 8. *; ideò, si Gravitatis parte $\frac{1}{90359}$ mutaretur, elevatio foret Pedum 254. ut Regulâ aureâ detegitur: si, servatâ hac Diminutione Gravitatis, de Corpore minori agatur, minuenta est hæc Altitudo in ratione Diametri; ideò, ex Actione Telluris, Altitudo hæc in Lunâ est circiter Pedum 70.: & *Æquilibrium non dabitur, si Luna sit homogenea, nisi Axis Sphæroidis superet Diametrum ad hunc perpendicularem Pedibus 140.*
4514. Unicâ proportionem detegitur, ex notâ Altitudine Maris ex Lunæ Actione, Altitudo in Lunâ ex Telluris Actione; nam sunt hæc in ratione duplicatâ inversâ Gravitationum in Superficiebus illorum Corporum; cujus Regulæ hæc est Demonstratio.
4515. Si Vires æquales in hæc Corpora agerent, hæc similes acquirerent Figuras; quia Vires eodem modo in singulas Particulas agunt. Adscensus ergo essent inter se ut Diametri.
4516. Adscensus hi sunt quoque ut ipsæ Vires, quæ sunt ut Quantitates Materiæ in Corporibus agentibus, & ut Diametri Corporum, quorum Figuræ mutantur *. Con-
 4220. junctis omnibus rationibus, Aquarum Adscensus in Lunâ & Tellure, sunt in ratione duplicatâ directâ Diametrorum horum Corporum, & inversâ Quantitatum
 Mate-

Materiae in ipsis, id est, in ratione inversâ Gravitationum in Superficiebus.

Cui rationi hæc eadem ratio iterum addenda est ita, 4517.
ut duplicata fiat; quia Adscensus sunt quoque inverse
ut Gravitates agentes in Particulas, quæ attolluntur.

Si, positâ, quam nunc determinavimus, Lunæ Figurâ, partes cohærere concipiamus, *Æquilibrium inter* 4518.
Lunæ partes non dabitur, nisi Axis Sphæroidis ad Tellurem dirigatur; unde videmus, quare Luna eandem
Faciem semper Telluri obvertat; nam continuâ Agitatione,
qua Sphæroidis Axis ad Tellurem dirigatur, Luna tandem acquisivit Motum circa aliam Axem, de quo Mo- 4519.
tu antea egimus: qui Motus eodem Tempore peragitur,* * 3743.
in quo Luna circa Tellurem revolvitur; quod ex Actione 3899.
memoratâ sequitur; si enim major foret Celeritas,
Vi, quâ eadem Facies ad Tellurem semper dirigatur,
continuò illa retardaretur; acceleraretur continuò, si
minor foret.

Vis tamen hæc satis magna est, ut in singulis Revolutionibus æquabilitatem Motûs acquisiti circa Axem sensibilibiter turbet: Ideò *Motus circa Axem æqualis* 4520.
est, licet Motu inæquali in Orbitâ moveatur Luna.* 4521.
Si- * 3739.
tus etiam Axis Lunæ, non Vi memoratâ ita potest mutari, ut ad Planum Orbitæ, dum hujus Inclinationo mutatur *, semper perpendicularis sit, idcirco *ad Planum Orbitæ paululo inclinatur Axis Lunæ,* 4522.
ut antea vidimus *. * 3904.

LIBRI SEXTI FINIS.

Y y y y y y

I N.

Cum huic Indici conficiendo Celeberrimus Auctor, negotiis præpeditus, operam dare non posset; ab eo rogatus ut hanc in me susceperem provinciam, qua potui diligentiam id præstiti: & cum opus ad finem perduxissem, vitâ decessit Vir ille summus, antequam hoc examinare valuerit. Si quæ igitur parum accurata aut omissa hic reperias, mihi imputes velim.

INDEX RERUM

Denotat p. paginam, & n. numerum in margine.

A.

ACCELERATIO Corporis in fluido, in singulis momentis infinite exiguis, est æquabilis. p. 560. n. 2003. p. 569. n. 2059.

— — — — — specificè fluidi gravioris, descendens, aut specificè levioris, ascendens. p. 553. n. 1977. & seq. p. 567. n. 2051. & seqq. — — — — — quando plures Actiones simul hoc propellunt, qualis? p. 319. n. 1148. & seqq.

— — — — — fit motus in accessu Corporis ad Centrum. p. 159. n. 582. & seqq. p. 181. n. 630.

ACTIO. p. 195. n. 688.

— — — — — Corporis in Vectem, quam rationem sequatur. p. 296. n. 1080.

— — — — — diversorum Corporum in lumen, qualis? p. 753. n. 2841.

— — — — — duorum Corporum directionibus diversis motorum, in tertium eodem momento directè incurrunt. p. 342. n. 1199. & seqq. p. 345. n. 1208. & seqq.

— — — — — eadem eundem velocitatis gradum tollere vel communicare potest. p. 200. n. 713.

— — — — — elastici. vide *Elastici*.

— — — — — & resistentia relative tantum differunt. p. 156. n. 695.

Actio exigua aliquando aliam exiguam in infinitum superat. p. 211. n. 752.

— — — — — in Collisione æqualis est suæ reactioni. p. 270. n. 984.

— — — — — integra in Vecte, quam rationem sequatur. p. 135. n. 510. & seqq.

— — — — — qua Corpus movetur quomodo habeatur. p. 199. n. 706.

— — — — — qua Elastium flectitur, quomodo determinetur. p. 385. n. 1340.

— — — — — in Vecte omnium minima. p. 131. n. 495.

— — — — — maxima animalis. vide *Animalis*.

— — — — — minima in machinâ, quando & pondus & potentia determinantur. p. 136. n. 514.

— — — — — omnium in machinâ. p. 131. n. 493.

— — — — — mutua Corporis & Fluidi est eadem sive Corpus, sive Fluidum moveatur. p. 528. n. 1892.

— — — — — Corporum elasticorum illustratur. p. 315. n. 1137. & seqq.

— — — — — omnis requirit Resistentiam. p. 96. n. 362. & seqq.

— — — — — potentia in duas potest resolvi. p. 79. n. 319.

— — — — — Pressionis quomodo se habeat. p. 202. n. 723. & seqq.

— — — — — qua Corpus motum incurrit in duo

INDEX RERUM.

duo plana, determinatur. p. 332. n. 1177. & seqq.

Actio quæ aquam sursum propellit. Vide *Aqua*.

— respectiva aliquando est distinguenda ab absoluta. p. 273. n. 995. & seqq.

— totalis in Veste tertii generis. p. 137. n. 515.

— minima, quomodo determinetur. p. 142. n. 536. & seqq.

Actionem eandem præstat punctum percurrentes spatium determinatum, sive celerius sive lentius moveatur. p. 203. n. 728. p. 237. n. 836. & seqq.

Actiones duarum potentiarum ad unam reduci possunt. p. 79. n. 318.

— integræ in diversis vestibus. p. 136. n. 511. & seqq.

— in Veste. p. 52. n. 235. & seqq.

— potentiarum. p. 30. n. 124. & seqq.

— plures si agant in Corpus, quam ipsi Velocitatem communicent. p. 319. n. 1148. & seqq.

— quænam applicantur machinis Hydraulicis? vide *Hydraulicis*.

— virium. vide *Virium*.

ADDITIONE mechanica. p. 50. n. 227.

ADNATA. p. 798. n. 3063.

ADSCENSUS Corporum collatus cum descensu. p. 105. n. 396. & seqq.

ÆOLI PILA. p. 663. n. 2441. & seqq.

ÆQUATIO Satellitis Jovis prima. p. 705. n. 2626.

— secunda. p. 705. n. 2628.

— Temporis. vide *Temporis*.

ÆQUATOR. cælestis. p. 964. n. 3879.

ÆQUILIBRUM in aëre Corporum inæqualium, destruitur in vacuo. p. 598. n. 2166. & seqq.

— Libræ. p. 43. n. 190.

ÆQUINOCTIALIA puncta. p. 977. n. 3982.

ÆQUINOCTIORUM præcessio. p. 983. n. 4021. & seq. p. 985. n. 4031.

— hujus motus explicatio. p. 1059. n. 4440. & seqq.

ÆQUIPONDERARE. p. 43. n. 191.

— possunt inæqualia pondera. ibid. n. 192. p. 44. n. 196.

— plura pondera cum minori numero. p. 45. n. 199. & seq.

— plurima pondera

cum unico. p. 44. n. 197. & seqq.

AER. p. 574. n. 2076. & seqq.

— compressus quale occupat spatium? p. 582. n. 2108.

— dilatans se quale occupat spatium? p. 579. n. 2101. p. 581. n. 2106. & seq.

— p. 600. n. 2173. & seq.

— est vehiculum soni. p. 639. n. 2319.

— p. 640. n. 2322. & seqq.

— elasticus. p. 577. n. 2096. & seqq.

— p. 599. n. 2168. & seqq.

— gravis. p. 575. n. 2084. & seqq.

— p. 598. n. 2163. & seqq.

— nixtum ex variis fluidis Elasticis. p. 586. n. 2122.

— impressioni cuicunque cedit. p. 575. n. 2083.

— in loco elato non tantum differt densitate cum aëre inferiori. p. 586. n. 2123.

— minus est densus in monte quam in valle. p. 583. n. 2110.

— omnis nunquam extrahi potest antlia pneumatica. p. 590. n. 2136. p. 602. n. 2180.

— ponderari potest. p. 598. n. 2163. & seqq.

— premit æqualiter versus omnes partes. p. 576. n. 2092. & seqq.

— quomodo comprimi possit. p. 610. n. 2216. & seqq. p. 616. n. 2231.

— retardat motum fluidorum. p. 455. n. 1592. p. 457. n. 1603. & seqq.

— vi quâ in Corpora premit, hæc sæpe distrumpit, quando pressio non est undiqueque æqualis. p. 607. n. 2202. & seqq.

Aëris compressi effectus varii. p. 613. n. 2225. & seqq. p. 615. n. 2230.

— Elasticitas est ut hujus densitas. p. 583. n. 2100.

— & gravitas in Experimento observatur. p. 600. n. 2173.

— quantum valeat accurate determinatur. p. 603. n. 2183. & seqq.

— unde oriatur. p. 24. n. 97.

— Elasticitatis effectus sunt similes effectibus gravitatis. p. 584. n. 2115. & seqq. p. 615. n. 2229.

— vis æquatur pondus totius atmosphæræ. p. 584. n. 2115. p. 600. n. 2170. & seqq.

Yy yy yy y

AYy

INDEX RERUM.

Aëris motus est undulatorius. p. 630. n. 2271. & seqq.
 — undulatorius, communicat motum tremulum fibris Corporum. p. 641. n. 2330.
 — partes quædam facilius intrant in aquam. p. 588. n. 2132.
 — particulæ motus. p. 631. n. 2273. & seqq.
 — debetur elasticitati aëris. p. 631. n. 2276. & seqq.
 — est analogus cum motu penduli. p. 633. n. 2286. & seqq.
 — juxta quam legem fit? p. 635. n. 2291. & seq. p. 651. n. 2383. & seqq.
 — quo tempore fit? p. 631. n. 2284. & seq. p. 651. n. 2384.
 — particulæ quam velocitate moventur? p. 654. n. 2389.
 — vi sese mutuo fugiunt? p. 583. n. 2111. p. 585. n. 2117.
 — accelerante aguntur? p. 652. n. 2385. & seqq.
 — particularum in aurem incurrentium numerus quam rationem sequatur. p. 654. n. 2388.
 — pressio pendet ab hujus altitudine. p. 576. n. 2091.
 — pressionis effectus sensibiles. p. 607. n. 2202. & seqq. p. 614. n. 2228. p. 625. n. 2259. & seqq.
 — quantitates & elasticitates post singulas Embolorum agitationes efficiunt progressionem geometricam. p. 602. n. 2175 & seqq.
 — soliditas demonstratur. p. 5. n. 24.
 — undæ. p. 631. n. 2271.
 — undæ motus. p. 631. n. 2272. & seqq.
 — velocitas p. 635. n. 2293. & seqq. p. 652. n. 2387.
 — major æstate quam hieme. p. 636. n. 2302.
 — undæ quandonam cessant? p. 634. n. 2289.
Æstus maris vide *Maris*.
Aggerum utilitates & incommoda. p. 491. n. 1733. & seqq.
Alba corpora tardius incalescunt. p. 931. n. 3664.
Albor. p. 907. n. 3563.

Albor ex permixtione colorum. p. 907. n. 3563. & seqq. p. 910. n. 3572.
Album Oculi. p. 798. n. 3063.
ALLUVIO quomodo fiat. p. 490. n. 1722.
ALTITUDO à qua Corpus cadendo acquirit velocitatem qua, si in fluido feratur, Resistencia ex secunda causâ ponderi ipsius æqualis sit, quomodo detegitur? p. 544. n. 1940. & seq.
 — poli. p. 973. n. 3947.
 — est æqualis latitudini. p. 973. n. 3947.
 — qua lineâ determinetur. p. 1047. n. 4326.
 — siderum. p. 970. n. 3921.
Altitudines ad quas Corpus est tollendum, ut, impactum in lancem libræ, majora pondera elevet. p. 293. n. 1073. & seqq.
ALVEI fluminum. vide *Fluminum*.
AMPLITUDO jactus. p. 147. n. 546.
 — oninium maxima. p. 149. n. 553.
 — mutatâ celeritate, quomodo mutetur. p. 149. n. 552.
 — siderum p. 970. n. 3920.
ANGIBATA continens homunculos in aquâ salientes. p. 616. n. 2233. & seqq.
ANGULARIS motus Corporis in Ellipti translatâ. p. 193. n. 682.
 — curvæ quomodo detegatur. p. 193. n. 682. & seqq.
 — Ellipseos. vide *Ellipseos*.
ANGULUS Incidentiæ. p. 324. n. 1161. p. 742. n. 2784.
 — est æqualis angulo reflexionis. p. 325. n. 1163.
 — mixtus, in infinitum potest minui. p. 8. n. 34.
 — Penduli. vide *Penduli*.
 — Reflexionis. p. 325. n. 1162.
 — Refractionis. p. 742. n. 2786.
 — quandonam minor angulo incidentiæ? p. 742. n. 2787. p. 744. n. 2798.
Anguli Incidentiæ & Refractionis constantem habent inter se rationem? p. 746. n. 2809. & seqq. p. 895. n. 3512.
 — duorum Radiorum quandonam æquales? p. 742. n. 2790. & seqq.
Angulorum Incidentiæ & Refractionis Coefecan-

INDEX RERUM.

fecantes quales sunt? p. 747. n. 2812.
 & seqq.
Angulorum in infinitum decrescentium.
 variae classes. p. 13. n. 57. & seqq.
ANIMALCULORUM partium subtilitas. p.
 10. n. 44.
ANIMALIS actio maxima quomodo de-
 terminetur. p. 519. n. 1856.
Animalia in aëre compressio. p. 618. n.
 2237.
 — indigent aëre ad vivendum. p.
 617. n. 2235. & seqq.
ANNULUS Saturni. p. 941. n. 3732.
 — ejus apparentiæ. p. 958.
 n. 3827.
ANNUS magnus. p. 982. n. 4018.
 — periodicus superat annum tropi-
 cum. p. 940. n. 3729.
ANTLIA pneumatica. p. 589. n. 2136. &
 seqq.
 — simplex. p. 596. n.
 2158. & seqq.
Antlia pneumaticæ in quibus differunt?
 p. 590. n. 2138.
 — vulgares. p. 626. n. 2265.
APHELIIUM. p. 937. n. 3701.
APSIDES. p. 192. n. 674. p. 938. n. 3704.
Apidium lineæ. p. 938. n. 3705.
 — motus determinatio. p. 192. n.
 674. & seqq.
AQUA agit duplici modo in machinas
 Hydraulicas. p. 518. n. 1848. &
 seqq.
 — ascendit per antliam. p. 607. n.
 2199. & seqq. p. 627. n. 2266.
 — sed non in
 vacuo. p. 607. n. 2200. & seqq.
 — syphonem. p. 626.
 n. 2264. & seqq.
 — syphone quare exfluit? p. 625.
 n. 2259. & seqq.
 — attrahitur à vitro. p. 25. n. 99.
 & seqq.
 — est glaciis liquefacta. p. 663. n.
 2439.
 — extinguit ignem. p. 698. n. 2593.
 & seqq.
 — non extinguit quædam fluida ac-
 censa? p. 699. n. 2596.
 — in flumine inferior movetur ce-
 lerius superiore. p. 481. n. 1678.
 — movetur per Cana-
 lem horizontalem, idque quomodo?
 p. 485. n. 1696. & seqq.

Aqua in flumine, movetur lentius in
 loco ab origine remoto. p. 485. n.
 1692.
 — quandonam accelera-
 tur? p. 485. n. 1690. ibid. n. 1694.
 — motu æ-
 quabili progreditur? p. 485. n. 1691.
 — secum aufert arenam.
 p. 487. n. 1703. & seqq. ibid. n. 1710.
 & seqq.
 — ubi impetu quodam
 ad ripam accedit, quem præstat effe-
 ctum? p. 489. n. 1717.
 — quam actione in Tubo susti-
 neatur. p. 511. n. 1813. & seqq.
 — fursum ejiciatur.
 p. 512. n. 1817. & seqq.
 — repellit corpora pingua. p. 22.
 n. 87.
 — retinet ignem contentum in pho-
 sphoro urinæ. p. 680. n. 2499.
Aque adhærio ligno & vitro. p. 21. n.
 86.
 — altitudo, recedendo à fluminis ini-
 tio, continuò minuitur. p. 480. n.
 1673.
 — ascensio inter duo plana vitrea. p.
 20. n. 84. p. 21. n. 85. p. 26. n. 106.
 & seqq.
 — in tubulis vitreis. p. 20. n.
 82. & seqq. p. 26. n. 104. & seqq.
 ibid. n. 107.
 — columna qualis sustinetur ab aëre?
 p. 576. n. 2089.
 — densitas ad densitatem spiritus
 Theribinthinæ. p. 755. n. 2851.
 — eadem quantitas fluit eodem tem-
 pore per sectiones fluminis in statu
 manente. p. 479. n. 1670.
 — inferioris & superioris in progressu
 fluminis, velocitas continuò ad æ-
 qualitatem accedit. p. 482. n. 1679.
 — in flumine altitudo, quando cata-
 ractâ impeditur, qualis? p. 482. n.
 1681.
 — velocitas in flumine non mutatur
 auctà aquæ copîa. p. 482. n. 1680.
 — variis fluminis locis
 quomodo determinetur. p. 480. n. 1674.
 & seqq.
 — pondus. p. 15. n. 63.
 — velocitas in Tubo quomodo de-
 terminetur. p. 508. n. 1790. & seqq.
AQUEUS Humor. vide *Humor*.
 Y y y y y 3 *Aquo-*

INDEX RERUM.

AQUOSÆ partes in Corporibus. p. 688. n. 2549.
ARCHIMEDEUM problema de metallis mixtis, quomodo solvatur. p. 446. n. 1569. & seqq.
ARCUS cœlestis. vide *Iris*.
 ——— integrarum Vibrationum penduli in fluido, quales? p. 555. n. 1984. & seqq.
ARÆÆ descriptæ à Corpore vi centripetâ retento. p. 161. n. 585. p. 181. n. 641.
ARENA continuò abraditur ab aquâ decurrente. p. 437. n. 1703. & seqq. ibid. n. 1710. & seqq.
ARGENTI densitas. vide *Densitas*.
 ——— pondus. p. 15. n. 63.
 ——— uncia quousque porrigatur. ibid.
ARGILLA qualis debet esse ut ejus partes facillè intropremantur. p. 231. n. 821. & seqq.
ARITHMETICA Mechanica. p. 50. n. 224. & seqq.
ASTERISMI. p. 984. n. 4028. & seqq.
 ——— partis meridionalis cœli. p. 985. n. 4034.
 ——— septentrionalis cœli. p. 985. n. 4033.
ATMOSPHERA quadam circumdat vitrum. vide *Vitri*.
 ——— Telluris. p. 574. n. 2080.
Atmosphæræ Telluris altitudo. p. 575. n. 2081.
 ——— quomodo detegatur. p. 636. n. 2303.
 ——— refractionis effectus. p. 971. n. 3927.
 ——— umbra est causa eclipsium lunæ. p. 961. n. 3854 & seqq.
 ——— non pertinet ad Martem. p. 961. n. 3859.
ATTRACTIO. p. 17. n. 73. p. 988. n. 4052.
 ——— agit simpliciter partium applicatione. p. 19. n. 80. & seqq.
 ——— datur inter minimas particulas. p. 18. n. 74. & 76.
 ——— designat phænomenon non causam. p. 17. n. 73. & seqq.
 ——— est causa cohesionis. p. 19. n. 79.
 ——— in fluidis. p. 18. n. 76. & seqq.
 ——— in particularum contactu est perquam magna. p. 18. n. 75.

Attractio mutat se in vim repellentem. ibid.
 ——— non est qualitas occulta. p. 24. n. 98.
 ——— Radium luminis qualis? p. 725. n. 2724. & seqq. p. 740. n. 2780. p. 746. n. 2816.
 ——— ubinam obtinet? p. 746. n. 2805.
 ——— vitri in aquam. vide *Aqua*.
Attractionis Radium luminis causa latet. p. 733. n. 2753.
 ——— ipatium. p. 746. n. 2806.
ATTRITUS à potentiâ in machinâ superandus. p. 68. n. 284.
 ——— in Cochleis. p. 68. n. 285.
 ——— retardans fluidum profluens, quomodo minuendus? p. 455. n. 1596. & seqq.
AUGES. vide *Apsides*.
AURI densitas. vide *Densitas*.
 ——— ductilitas. p. 9. n. 41. & seqq. p. 15. n. 63.
 ——— gravitas specifica qualis ad aquæ gravitatem specificam? p. 428. n. 1509.
 ——— volumen ad argenti volumen. p. 15. n. 63.
AURIS structura. p. 642. n. 2334. & seqq.
AURORA. vide *Crepusculum*.
AXIS in peritrochio. p. 58. n. 253. p. 59. n. 256.
 ——— cochleæ junctus. p. 74. n. 304.
 ——— trochleæ junctus. p. 74. n. 303.
 ——— ejus Index. vide *Index*.
 ——— usus perfectissimus, quomodo determinetur. p. 132. n. 499. & seqq.
 ——— lentis. p. 787. n. 3002.
 ——— planetæ. vide *Planetæ*.
 ——— telluris. vide *Telluris*.

B.

BAROMETRUM. p. 603. n. 2184.
BILANX. vide *Libra*.
 ——— fallax. p. 44. n. 195.
 ——— Hydrostatica. p. 421. n. 1480. & seqq.
 ——— in qua corpus cadens pondera paululum elevat. p. 292. n. 1972.
 ——— qualis requiritur ut exactè pondera explorentur? p. 432. n. 1522.

INDEX RERUM.

1522. p. 433. n. 1524. & seq.
BOILEI experimentum circa auri densitatem. p. 9. n. 40. & seqq.
BORACIS densitas ad densitatem olei. vide *Olei*.
BRADLEIUS determinavit motum luminis. p. 709. n. 2639.
BRASILIANUS filix. p. 896. n. 351.

C.

CALCINATIO quid? p. 687. n. 2538.
CALIDA Corpora multa, lucent si calor augeatur. p. 653. n. 2420.
CALOR in Corpore calido quid? p. 657. n. 2409.
 — respectu nostri. p. 657. n. 2410.
 — à quibusdam Corporibus citius concipitur. p. 931. n. 3664.
 — æquabiliter dispergitur per totam massam Corporis. p. 682. n. 2509.
 — *Corpora vicina*. p. 682. n. 2510. & seqq.
 — conjungitur intinè cum lumine in radiis solaribus. p. 659. n. 2421.
 — non detegitur in lumine lunari. p. 659. n. 2423.
 — & Lumen an unquam separentur incertum. p. 658. n. 2416. & seqq.
 — eadem causæ sunt tribuenda. p. 655. n. 2395.
 — diutius servatur à Corporibus quæ difficilius incalescunt. p. 684. n. 2524.
 — servatur diutissimè à partibus centralibus Corporum. p. 684. n. 2525.
 — retinetur aère in aqua. p. 684. n. 2527. & seqq.
 — non sequitur proportionem quantitatis ignis. p. 683. n. 2517. & seqq.
 — quandonam mutat solidum in fluidum? p. 662. n. 2435. & seqq.
Caloris causæ in atmosphæra. p. 980. n. 4003. & seqq.
 — diminutio à quo pendet? p. 700. n. 2604. & seqq.
 — gradus maximus quem fluidum acquirere potest, à quo pendet? p. 586. n. 2536.
Calorem communicat Corpus calidum minus calido. p. 681. n. 2504.
Calere Corpora dilatantur. p. 656. n. 2403. p. 660. n. 2426. & seqq.
CAMELEONIS oculorum proprietas. p. 806. n. 3103.

CAPILLARES tubuli. p. 20. n. 82.
 — immersi aquæ illam attrahunt. p. 26. n. 104. & seqq.
CASSINI tentavit determinare velocitatem luminis. p. 703. n. 2621.
CASSEGRAIN Inventorem se Telescopii dixit. p. 872. n. 3417.
CAVITAS repetitis vicibus effecta. p. 241. n. 848. & seqq.
 — est determinatæ magnitudinis, si efficiatur à corpore determinatâ velocitate moto. p. 240. n. 842. & seqq.
 — sequitur proportionem summæ virium amillarum. p. 240. n. 841. & seqq. p. 248. n. 872.
Cavitatis formatio, qualis? p. 239. n. 840.
Cavitates quales efformentur à corporibus in corpora mollia impingentibus. p. 233. n. 825. & seqq.
 — effectæ in corporibus mollibus quomodo mensurentur. p. 268. n. 975.
 — in corporibus mollibus quibusnam temporibus efficiantur. vide *Tempora*.
 — non differunt quando altitudines sunt inversæ ut massæ. p. 236. n. 834.
 — sunt aliquando inter se in ratione compositâ massarum corporum & quadratorum velocitatum. p. 241. n. 845. & seqq.
CAUSÆ retardantes fluidum profliens. p. 454. n. 1589. & seqq.
CAUSTICARUM linearum puncta quomodo detegantur. p. 852. n. 3314. & seqq. p. 857. n. 3340. & seqq.
CCELERITAS. vide *Velocitas*.
CENTRALIS vis aliquando efficit ut corpus circulum describat. vide *Circulus*.
 — aliquando efficit ut corpus ellipsin describat. vide *Ellipsis*.
 — efficit ut corpus varias possit describere curvas. p. 177. n. 624. & seqq.
Centrali vi potest corpus describere curvam circa centrum virium mobilem. p. 187. n. 661. p. 189. n. 665. & seqq.
Centrales Vires. p. 152. n. 564.
 — ejusdem naturæ cum gravitate, qualem in Corpora inæqualia edant, effectum. p. 177. n. 623. & seqq.

Gen-

INDEX RERUM.

Centrales Vires inter se collatae, quales? p. 176. n. 618. & seqq.

_____ maximi sunt usus in Physicâ p. 152. n. 566.

_____ qualem inter se habeant rationem, quomodo determinetur. p. 176. n. 620.

_____ quibus ex causis inter se differant. p. 163. n. 591.

_____ sunt aliquando in ratione inversâ quadratorum temporum periodicorum. p. 175. n. 616. & seqq.

_____ in ratione inversâ quadratorum distantiarum p. 177. n. 621. & seqq. p. 184. n. 655.

_____ ut quantitates materiæ. p. 170. n. 605. & seqq.

_____ ut distantia à Centro p. 172. n. 607. & seqq. p. 183. n. 654.

_____ in ratione compositâ quantitatum materiæ & distantiarum. p. 172. n. 609. & seqq.

_____ quandonam sunt æquales? p. 173. n. 611. & seqq.

CENTRIFUGA vis. p. 152. n. 562.

_____ augetur pro quantitate materiæ. p. 161. n. 588. & seqq.

_____ semper æqualis vi Centripetæ. p. 152. n. 565.

Centrifugâ vi Corpus motum conatur recedere juxta tangentem ad curvam. p. 152. n. 561.

_____ in plano incipit recedere per curvam quæ per centrum plani transit. p. 157. n. 579. & seqq.

CENTRIPETA Vis. p. 152. n. 563.

_____ est pressio agens in Corpore. p. 161. n. 587.

_____ datur quando areæ descriptæ sunt Temporibus proportionales. p. 161. n. 586. p. 182. n. 642.

_____ minuitur quantitate materiæ. p. 161. n. 588. & seqq.

_____ semper æqualis vi centripetæ. p. 152. n. 565.

Centripetâ vi retentum Corpus motum, describit curvam. p. 152. n. 560.

_____ ab hac curvâ, quomodo conetur recedere. p. 152. n. 561.

Centripetâ vi retentum Corpus motum, quales areas describat. vide *Area*.

_____ juxta quas leges moveatur. p. 182. n. 648.

_____ quali in plano moveatur. p. 159. n. 581. p. 181. p. 640.

CENTRUM actionis potentiarum. p. 56. n. 246.

_____ gravitatis. p. 45. n. 202. p. 48. n. 213.

_____ dari demonstratur. p. 48. n. 214. & seqq.

_____ quomodo investigetur. p. 49. n. 216. & seqq.

_____ Corporum conjunctorum quomodo moveatur. p. 126. n. 476. & seqq.

_____ Corporum quorumcunque potest aut quiescere aut per lineam rectam uniformiter progredi. p. 354. n. 1232.

_____ quandonam quiescit? p. 351. n. 1223. & seqq. p. 357. n. 1243. & seqq.

_____ in nave aliquando quiescit. p. 353. n. 1227. & seqq. p. 357. n. 1245. & seqq.

_____ libræ. vide *Libra*.

_____ oscillationis. p. 113. n. 425.

_____ quantum distet à puncto suspensionis in lineâ rectâ. p. 113. n. 427.

_____ quomodo determinetur. p. 124. n. 471. & seqq. p. 295. n. 1077.

_____ in machinis quomodo determinetur. p. 138. n. 522. & seqq.

_____ percussiois. p. 286. n. 1050.

_____ coincidit cum centro oscillationis. p. 286. n. 1051. p. 296. n. 1078. & seqq.

Centri gravitatis motus examinatur. p. 351. n. 1223. & seqq.

_____ communis. p. 354. n. 1214.

_____ idem ante & post ictum. p. 356. n. 1242.

_____ non mutatur si Corpora directè in se mutuo incurrant. p. 357. n. 1245. & seqq. p. 360. n. 1252. & seqq.

INDEX RERUM.

- Centri gravitatis motus non mutatur in concursu obliquo duorum Corporum.* p. 358. n. 1248.
- aliquando non mutatur licet Corporum motus mutetur. p. 355. n. 1238. & seq.
- nunquam turbatur ex mutuis Corporum actionibus. p. 356. n. 1240.
- oscillationis determinatio in Axe in peritrochio. p. 139. n. 526. & seqq.
- in Trochleâ. p. 140. n. 530. & seqq.
- in Velle. p. 138. n. 522. & seqq.
- percussione proprietates. p. 296. n. 1078.
- Chorda tensa si agitur, alteri aliquando motum communicat.* p. 648. n. 2372. & seqq.
- aliquando quiescit in medio. p. 649. n. 2375.
- in duobus punctis. p. 649. n. 2376.
- Chordæ elasticitas, vide Elasticitas.*
- sagitta. vide Sagitta.
- Chordæ ejusdem longitudinis & tensionis, æqualibus viribus inflectuntur.* p. 370. n. 1290.
- ex intestinis ovium, non ut fibrae considerari queunt. p. 368. n. 1278.
- Chordarum metallicarum productionum proportionem quomodo determinentur.* p. 369. n. 1282. & seqq.
- Choroides.* p. 799. n. 3068.
- Circulus generator.* p. 110. n. 409.
- potest describi à corpore vi centrali moto. p. 178. n. 627. p. 179. n. 634. p. 181. n. 638. p. 183. n. 649. & seqq.
- Circulorum superfluitates quomodo se habeant ad quadrata Diametrorum.* p. 15. n. 63.
- Classes ad quas referri possunt corpora quæ diversimodè in lumen agunt.* p. 751. n. 2830. p. 752. n. 2834. & seqq.
- Infinitorum. vide Infinitorum.
- COCHLEA exterior.* p. 67. n. 282.
- interior. p. 67. n. 281.
- perpetua. p. 74. n. 304.
- COELESTIA corpora quare sphaera im-*
- ginariæ cœli applicata apparent?* p. 947. n. 3771. & seqq.
- COELUM.* p. 946. n. 3766. & seqq.
- Cœli color cœruleus unde?* p. 946. n. 3768.
- COHÆSIO duorum globorum plumbeorum.* p. 19. n. 81.
- partium. p. 17. n. 69.
- tribuenda est attractioni. p. 19. n. 79.
- in fluidis, experimentis illustratur. p. 477. n. 1661. & seqq.
- aliquando retardat motum fluidorum. p. 451. n. 1583.
- accelerat motum fluidorum. p. 473. n. 1651. & seqq. p. 476. n. 1659.
- Fluidi est prima causa resistentiæ quam patitur corpus in illo motum. p. 527. n. 1886. & seqq.
- moti non immediate potest motum communicare corpori. p. 549. n. 1956.
- Cohæsionis partium causa est obscura.* p. 17. n. 71.
- lex peculiaris. p. 17. n. 72.
- COLLISIO Corporum.* p. 255. n. 917. & seqq.
- quæ efficiuntur ex variis corporibus junctis. p. 284. n. 1043. & seqq.
- composita. p. 331. n. 1176.
- directa trium corporum, in eadem lineâ motorum, quomodo determinatur. p. 334. n. 1179. & seqq.
- quorum unum per alterum perforatum penetrat. p. 340. n. 1195. & seqq. p. 350. n. 1220.
- duplex examinatur. p. 331. n. 1176. & seqq.
- difficulter experimentis illustratur. p. 344. n. 1207.
- si detur, ambæ quodnam æqualiter durant? p. 344. n. 1205. p. 351. n. 1212.
- triplex trium corporum perpenditur. p. 362. n. 1257. & seqq.
- ad eam possunt referri quæ de Impactione in obstaculum fixum demonstrantur. p. 281. n. 1027.
- minima confringeret corpora perfectè dura. p. 256. n. 928.

INDEX RERUM.

Collisio non datur sine partium introcessione. p. 256. n. 927.

Collisio Corporum vis illa sola destruitur qua partes intropremuntur. p. 257. n. 934. & seqq.

COLOR Objecti. p. 892. n. 3497.

— Radii p. 892. n. 3498.

— ubinam detegitur? p. 892. n. 3500. & seqq.

— inhæret radiis. p. 895. n. 3514.

— Radium non mutatur Reflexione. p. 901. n. 3539. & seqq. p. 905. n. 3556.

— Refractione. p. 896. n. 3518. & seqq.

— permixtione Radium. p. 906. n. 3559. & seqq.

Colores corporum unde oriantur. p. 930. n. 3662.

— pendeant. p. 932. n. 3669.

— fusci unde? p. 932. n. 3674.

— vividi unde? p. 932. n. 3670.

— laminarum tenuium. p. 920. n. 3619. & seqq. Cætera vide in *Laminae*.

— diversi ordinis in laminis tenuibus. p. 927. n. 3647. & seqq.

— mutantur in liquidis permixtis. p. 932. n. 3676. & seqq.

— nubium. p. 934. n. 3682.

— permixti alios colores generant. p. 910. n. 3573.

— & homogenei diversi apparent trans prisma. p. 911. n. 3574. & seqq.

Colorum ordo ex diversa refrangibilitate. p. 892. n. 3501.

COLUMNA experimentis inserviens. p. 33. n. 162. & seqq.

COMBUSTIO quid? p. 687. n. 2538.

— non solo igne peragitur. p. 692. n. 2568. & seqq. p. 693. n. 2575.

COMETÆ. p. 944. n. 3753.

Cometarum motus. p. 944. n. 3754. & seqq.

— motus explicatio. p. 1022. n. 4204.

COMPUTATIONES motuum Penduli compositi. vide *Penduli*.

CONCURSUS corporum in motibus obliquis, sine mutuâ actione, quandonam datur? p. 362. n. 1257.

— omnis corporum non est Impactio. p. 256. n. 924.

CONGRESSUS corporum elasticorum. p. 297. n. 182. & seqq.

CONJUNCTIO corporum cœlestium. p. 951. n. 3793.

CONORUM filium comparatio. p. 246. n. 863. p. 247. n. 867.

CONSONANTIÆ quomodo determinantur. p. 647. n. 2367. & seqq.

— undenam oriantur. p. 647. n. 2360.

CONSTRUCTIO geometrica qua determinantur velocitates trium corporum in se concurrentium, & quorum unum per alterum penetrat. p. 341. n. 1197. & seqq.

CONVERGENTES Radii. vide *Radii*.

CORNEA. p. 798. n. 3062.

CORPUS omne est extensum. p. 4. n. 13.

— est divisibile in infinitum. p. 7. n. 32. & seqq.

— ex particulis quàm minimis constat. p. 16. n. 64.

— est grave. p. 34. n. 147.

— descendens super plano inclinato. p. 102. n. 382. & seqq.

— difficiliter acceleratur quàm movetur. p. 199. n. 707.

— retardatur. p. 200. n. 714.

— durum sensu philosophico. p. 16. n. 65.

— vulgari. ibid. n. 64.

— elasticum. p. 24. n. 96.

— fluidum. p. 16. n. 68.

— heterogeneousum. p. 417. n. 1461.

— homogeneousum. p. 417. n. 1460.

— molle sensu philosophico. p. 16. n. 67.

— vulgari. p. 16. n. 64.

— cadit si centrum gravitatis non sustinetur. p. 46. n. 206. & seqq.

— celerius descendit per Cycloidem quàm per lineam rectam. p. 120. n. 455.

— cujus velocitas mutatur resistit. p. 195. n. 688.

Cor-

INDEX RERUM.

Corpus immerſum fluido, quam Gravitatis ſuæ partem amittat. p. 420. n. 1478. p. 423. n. 1488. & ſeqq.
 — in Cycloide motum. p. 111. n. 414.
 — inertia reſiſtit. p. 195. n. 688. p. 196. n. 693.
 — in fluido motum quibus ex cauſis reſiſtentiam patitur? p. 527. n. 1885. & ſeqq.
 — in lancem libræ impactum aliud majus elevat. p. 291. n. 1071. p. 292. n. 1073.
 — patitur quantum agit. p. 199. n. 709. p. 237. n. 836. & ſeqq.
 — pondere premit. p. 35. n. 151.
 — projectum, movetur in curvâ.
 p. 143. n. 540. p. 144. n. 542. p. 146. n. 544. & ſeqq.
 — in altum projectum quousque aſcendat. p. 100. n. 378. & ſeqq.
 — quieſcens motui reſiſtit. p. 4. n. 19.
 — non habet vim. p. 196. n. 692.
 — quieſcit, quando centrum gravitatis ſuſtinetur. p. 46. n. 204. & ſeqq. p. 48. n. 212. & ſeqq.
 — reſiſtit dum motum acquirit. p. 96. n. 364.
 — Vi inſitâ agit. p. 195. n. 688. unum. p. 284. n. 1041.
Corporis diviſibilitas diſſert à diviſibilitate extensionis. p. 7. n. 31.
 — pondus. p. 34. n. 149.
 — proprietates. p. 3 n. 12. & ſeqq.
Corpora æquè calida non ſemper eodem modo in idem Corpus agunt. p. 683. n. 2515.
 — quædam aliis difficiliùs incaleſcunt. p. 683. n. 2516.
 — conſtant partibus preſſione inter ſe cohærentibus. vide *Preſſione*.
 — in Fluido mota tandem quieſcunt. p. 550. n. 1963.
 — omnia æquè velociter in vacuo cadunt. p. 35. n. 152. & ſeqq. p. 621. n. 2252. & ſeqq.
CREPUSCULUM. p. 977. n. 3977.
Crepuſculorum cauſa. p. 977. n. 3978.
CRITERIA præſentiæ ignis. vide *Ignis*.
CRYSTALLINUS Humor. vide *Humor*.
CRYSTALLISATIONES attractionis

præbent exempla. p. 24. n. 95.
CRYSTALLUS attritu ſit lucida. p. 680. n. 2497.
Cryſtalli in Refractione radium homogeneum dividunt in duos. p. 896. n. 3518. & ſeqq.
CUBUS quomodo ſe habet ad Cylindrum. p. 15. n. 63.
 — Vitreus. p. 737. n. 2767.
CUNEUS. p. 64. n. 272.
Cunei acies. p. 64. n. 275.
 — altitudo. p. 64. n. 273.
 — baſis. p. 64. n. 274.
CURSORUM in pendulo diſpoſitio ut medius coincidat cum centro oſcillationis. p. 228. n. 816.
CYCLOIS. p. 110. n. 409.
 — inverſa eſt linea celerrimi deſcenſus. p. 118. n. 453. p. 129. n. 487. & ſeqq.
Cycloidis deſcriptio. p. 122. n. 461. & ſeqq.
 — proprietates. p. 110. n. 411. & ſeqq. p. 120. n. 456. & ſeqq.
CYLINDRICA vaſa, quibus temporibus aqua evacuentur. p. 470. n. 1641. & ſeqq.

D.

DECLINATIO ſideris. p. 965. n. 3883.
DENSITAS Corporis. p. 417. n. 1459.
 — Auri. p. 444. n. 1561.
 — Argentii. p. 445. n. 1562.
 — Mercurii. p. 445. n. 1563.
Denſitates fluidorum quomodo conferantur. p. 438. n. 1541. & ſeqq. p. 440. n. 1550. & ſeqq. p. 441. n. 1556. & ſeqq.
 — in tubis communicantibus. p. 438. n. 1542. & ſeqq.
 — ponderatorum, reperiuntur ut pondera. p. 438. n. 1541.
 — duorum fluidorum æqualiter prementium, ſunt inverſe ut altitudines. p. 438. n. 1542. & ſeqq.
 — Planetarum. vide *Planetarum*.
 — ſolidorum quomodo dentur. p. 443. n. 1558. p. 444. n. 1561. & ſeqq.

Z z z z z z 2

Den-

INDEX RERUM.

Densitates quales respectu ponderum & voluminum? p. 418. n. 1467.
DERHAM determinavit spatium percursum à sono in minuto secundo. p. 643. n. 2333.
DESCENSUS gravium super plano inclinato. p. 101. n. 381. & seqq.
DIAMETRI Globorum, si velocitates sint æquales, sunt inter se ut Diametri Macularum, ab his impressarum. p. 398. n. 1395. & seq.
DIAPASON. vide *Oitava*.
DIAPENTE. vide *Quinta*.
DIATESSARON. vide *Quarta*.
DIES artificialis. p. 977. n. 3975.
 ————— lunaris. p. 1063. n. 4462.
 ————— naturalis. p. 975. n. 3964 & seqq.
Dierum differentiar. p. 977. n. 3979. & seqq.
DIRECTI Radii. vide *Radii*.
DIRECTIO jactus, quomodo determinetur. p. 147. n. 548. & seqq.
DISTANTIA ad quam fluidum oblique profilit, quomodo determinetur. p. 463. n. 1618. & seqq.
 ————— inter centra suspensionis & oscillationis quomodo detegatur. p. 125. n. 474. p. 295. n. 1077.
Distance negativæ Corporum pendulo applicatorum. p. 126. n. 475. p. 296. n. 1077.
DITONUS. p. 647. n. 2365.
DIVERGENTES Radii. vide *Radii*.
DIVISIBILITAS Materiæ, quid? p. 4. n. 16. p. 10. n. 45.
 ————— quibus petatur objectionibus. p. 9. n. 38. p. 10. n. 44.
 ————— quomodo ab eis liberetur. p. 9. n. 38.
DIVISIO Mechanica. p. 50. n. 230.
Divisionis in infinitum, infinitæ numero sunt classes. p. 8. n. 36.
DURITIES. p. 17. n. 70.

E.

E**BURNEUS** globus marmori incidens quam maculam imprimat. p. 312. n. 1132.
ECHO. vide *Soni repetitio*.
ECLIPSIS lunæ. vide *Luna*.
 ————— satellitis. p. 957. n. 3825.
 ————— folis. vide *Solis*.

ECLIPTICA linea. p. 949. n. 3782.
Ecliptica planum. p. 938. n. 3797.
 ————— poli. p. 950. n. 3790.
 ————— principium. p. 950. n. 3785.
EFFECTUS actionis in obtaculum quam rationem sequatur. p. 199. n. 709.
 ————— machinæ major. p. 130. n. 491.
 ————— vis. p. 196. n. 690. p. 199. n. 708.
 ————— quando Corpus impingit in Corpus molle. p. 233. n. 825.
Effectus virium qui ad mensuram revocantur. p. 230. n. 819. p. 231. n. 821.
 ————— aliquando sequuntur rationem compositam massarum & quadratorum velocitatum. p. 229. n. 818. & seqq.
ELASTERIUM æqualibus temporibus relaxari quomodo constet. p. 220. n. 784. & seqq.
 ————— cum nave motum, quam vim communicet. p. 317. n. 1145.
 ————— dum relaxatur quam actionem præstat? p. 386. n. 1343. & seqq.
 ————— flexum quas vires communicet Corporibus ab ipso motis. p. 298. n. 1087. p. 302. n. 1096. & seqq.
 ————— inter Corpora suspensa flexum quomodo relaxetur. p. 299. n. 1090. & seqq.
 ————— quas velocitates ipsis communicet? vide *Velocitates*.
 ————— idem sive lentius sive velocius relaxetur æqualem vim Corpori communicat. p. 203. n. 731. p. 209. n. 745.
 ————— quam vim exierit ad illam partem ad quam transfertur? p. 316. n. 1140. & seqq.
 ————— si Corpora ad partes oppositas post istum moveantur? p. 317. n. 1144.
 ————— quo movetur pendulum. p. 206. n. 739.
Elasterii actio in Corporibus elasticis est admodum subita. p. 311. n. 1127. & seqq.
 ————— perperam à quibusdam æstimatur. p. 220. n. 783.
 ————— defectus elasticitatis, quomodo determinetur. p. 387. n. 1349.
Elasterii

INDEX RERUM.

Elasterii Relaxationes communicant vires quæ sunt ut Quadrata Inflexionum. p. 386. n. 1344.

_____ quas velocitates communicent. p. 386. n. 1345.

ELASTICA vis. vide *Vis*.

Elastica Corpora æqualia quando eandem partem versùs feruntur, permutatis velocitatibus motum continuant. p. 309. n. 1120. & seqq.

_____ quando in contrarias partes feruntur permutatis velocitatibus regrediuntur. p. 309. n. 1120. p. 310. n. 1123. & seq.

_____ si unum in aliud quiescens impingatur & velocitates permittuntur, quid evenit? p. 311. n. 1125. & seq.

_____ ex quibus partibus constant? p. 368. n. 1278.

_____ impacta in obicem clasticum, redeunt eadem velocitate quæ accesserunt. p. 298. n. 1086.

_____ in nave, si in se mutuò incurrant, quibusnam velocitatibus redeant. p. 305. n. 1107. & seqq.

_____ post ictum separantur. p. 257. n. 930.

_____ si directè in se mutuò incurrant, aliquando utrumque redit eadem velocitate quam habuit ante ictum. p. 302. n. 1100. & seqq.

_____ tria si concurrant quæ actione separantur. p. 339. n. 1194. p. 348. n. 1217. & seqq.

_____ varia contigua agunt quasi essent separata. p. 311. n. 1127. & seqq.

Elasticorum Corporum actio mutua illustratur. p. 315. n. 1137. & seqq.

_____ figuræ instauratio quid producit? p. 314. n. 1134.

_____ velocitates post ictum quibusnam regulis determinantur? vide *Regula*.

ELASTICITAS. p. 24. n. 96.

_____ Aëris. vide *Aëris*.

_____ Chordæ est ejusdem generis cum Gravitate. p. 371. n. 1292.

_____ Fibrarum in quo sita? p. 368. n. 1279.

_____ Laminarum examinatur. p. 381. n. 1322. & seqq.

Elasticitas imperfecta. p. 297. n. 1084.

_____ perfecta. p. 297. n. 1083.

_____ majorem communicat velocitatem. p. 388. n. 1350. p. 392. n. 1363. & seq.

Elasticitatis diversitas, in Corporibus ejusdem generis, undenam pendeat. p. 380. n. 1321.

_____ Leges quomodo explorari possint. p. 375. n. 1304. & seqq.

ELECTRICITAS. p. 667. n. 2453.

Electricitatis actio cessat in vacuo. p. 673. n. 2469. p. 674. n. 2474.

_____ causa & ignis relationem inter se habent. p. 667. n. 2454. & seqq.

_____ effectus varii. p. 668. n. 2455. & seqq. p. 670. n. 2463. & seqq.

_____ in vitro causa. p. 673. n. 2471. & seqq.

ELLIPSIS aliquando vi centrali describitur à corpore moto. p. 178. n. 626.

p. 179. n. 633. & seq. p. 180. n. 637. p. 184. n. 656. & seqq.

_____ mobilis potest describi à corpore moto. p. 179. n. 630. & seqq. p. 180. n. 635. & seq. p. 190. n. 668. & seqq.

Ellipseos descriptio. p. 177. n. 625.

_____ motus angularis. p. 192. n. 674.

_____ & seqq.

_____ proprietates quædam. p. 1049. n. 4339. & seqq.

ELONGATIO planetarum. p. 951. n. 3797.

_____ maxima. p. 951. n. 3798.

EPISTOMIORUM variorum ratio ad se invicem, quomodo exploretur. p. 532. n. 1905.

ERROR multorum qui machinas inter se conferunt. p. 137. n. 516.

_____ quorundam circa mensuram virium. p. 279. n. 1015.

EVAPORATIO quid? p. 687. n. 2538.

EXCENTRICITAS Planetarum. p. 937. n. 3698.

EXHALATIO quid? p. 687. n. 2538.

Exhalationes accenduntur radiis solaribus. p. 690. n. 2562.

_____ permixtionibus

variarum exhalationum. p. 691. n. 2562.

_____ & seqq.

INDEX RERUM.

Exhalationes accensæ in aëre producant
meteora ignea. p. 691. n. 2566.

_____ inflammabiles constant ex
pabulo ignis p. 690. n. 2560.

_____ quædam continent ignem.
p. 688. n. 2546.

EXTENSIO primum consideranda in
Corpore. p. 3. n. 12.

EXTENSUM omne non est Corpus. p.
4. n. 13.

EXTINCTIO Ignis. vide *Ignis*.

F.

FIBRÆ productio. vide *Productio*.
Fibrarum Elasticitas. vide *Elasti-*
citas.

_____ pendet à
tensione earum. p. 368. n. 1280.

_____ perit si ni-
miâ vi fibræ tendantur. p. 368. n. 1281.

FIGURABILE est Corpus. p. 4. n. 20.

FILUM fluminis. vide *Fluminis*.

FLAMMA quomodo efficiatur. p. 689. n.
2553.

_____ quare pyramidalis in aëre? p.
689. n. 2555.

_____ esset cylindrica sepositâ diffi-
patione laterali p. 689. n. 2556. &
segg.

_____ admodum se extendit si ejus
dissipatio cohibeatur. p. 689. n. 2556.
& segg.

FLAMSTEDIUS observavit Saturnum
turbare motum Satellitum Jovis. p. 989.
n. 4063.

FLUIDITAS omnis an pendet à calo-
re? p. 662. n. 2438.

_____ unde oriatur. p. 401. n.
1409.

FLUIDUM Corpus. p. 16. n. 68. p. 401.
_____ ascendit versus corpora quæ
ipsum attrahunt. p. 23. n. 91.

_____ excavatur, quando repelli-
tur. ibid.

_____ acquirit pondus quod soli-
dum immersum amittit. p. 426. n. 1503.
& segg.

_____ continet aliquando in fundo
Corpus ipso levius. p. 431. n. 1518. &
segg.

_____ elasticum producitur effre-
vescentiâ frigidâ. p. 665. n. 2448. &
segg.

Fluidum elasticum quomodo & quale
separetur ab aquâ. p. 587. n. 2129. &
segg. p. 606. n. 2194. & segg.

_____ gravius premitur à leviori
supernatante. p. 404. n. 1426. & segg.

_____ in tubo quam actione mo-
vetur aut retardatur? p. 505. n. 1785.
& segg.

_____ ad eandem altitudinem a-
scendit in tubis communicantibus qui-
buscumque. p. 404. n. 1422. & segg.

_____ motu magis accelerato de-
scendit ex vase cum quo tubus con-
jungitur. p. 473. n. 1652. & segg.

_____ motum per tubum quam
pressionem lateralem exerit in illum?
p. 504. n. 1781. & segg. p. 510. n.
1807. & segg.

_____ quonam tempore it aut re-
dit in tubo cylindrico curvo? p. 495.
n. 1749. & segg.

_____ movetur eadem celeritate,
ad quamcumque partem pressio tolla-
tur. p. 448. n. 1574.

_____ premit pro ratione altitudi-
nis non quantitatis. p. 406. & segg. p.
410. n. 1441. & segg. p. 415. n. 1453.

_____ sursum aequali vi qua
deorsum. p. 413. n. 1448. & segg. p.
416. n. 1457.

_____ lateraliter ut vertica-
liter. p. 412. n. 1445. p. 413. n. 1447.

_____ pressione acquirit veloci-
tatem. p. 449. n. 1575. & segg.

_____ à superincumbenti pressum,
quam velocitate ex foramine prosi-
liat. p. 451. n. 1583. p. 452. n. 1584.
& segg.

_____ quo minus comprimitur eo
minori actione ignis ebullit. p. 686. n.
2534. & segg.

_____ profluens considerari potest
ut innumera solida sese mutuo infe-
quentia. p. 459. n. 1612.

_____ directione parum
inclinata ad horizontem, altius ascen-
dit. p. 455. n. 1594. & segg. p. 459.
n. 1612.

_____ ut altius prosi-
liat quid observandum? p. 455. n. 1594.
& segg. p. 456. n. 1599. & segg. p.
457. n. 1606. & segg.

_____ potest tantum ad certam alti-
tudinem profluere. p. 453. n. 1611. & segg.

_____ *Fluidum*

INDEX RERUM.

Fluidum quandonam proflit ad distantiam omnium maximam? p. 465. n. 1621. & seq.

— quibusnam velocitatibus exit ex variis foraminibus? p. 453. n. 1586. & seq.

— sustinet aliquando Corpus ipso fluido specificè gravius. p. 427. n. 1506. & seqq.

— verticaliter profilens, ad quam altitudinem pertingit. p. 454. n. 1588. & seqq.

— celeritè movetur dum verticaliter descendit. p. 473. n. 1651. & seqq.

Fluidi actio est pressio. p. 528. n. 1893. — in Corpus ipso levius, quod retinetur, eadem est quam in Corpus fluido gravius. p. 429. n. 1512. & seqq.

— in fundum & latera vasis continentis, crescit ad instar altitudinis fluidi. p. 406. n. 1430. p. 410. n. 1441. & seqq. p. 415. n. 1453. & seqq.

— moti actio in obstaculum quiescens qualis? p. 499. n. 1760. & seqq.

— cum fluido translaturum, qualis? p. 503. n. 1777.

— quandonam maxima? p. 503. n. 1778. & seqq.

— moti impetus est pressio. p. 499. n. 1759.

— profluentis quantitas ex velocitate notà determinari nequit. p. 467. n. 1631.

— ex vasis profluentis quantitas qualis? p. 465. n. 1625. & seqq.

— quantitas major effluet si augeatur apertura inferior tubi per quem transit. p. 475. n. 1658. & seqq.

— quantitates ex æqualibus foraminibus exeuntes, quam rationem sequantur. p. 468. n. 1635.

— ex diversis foraminibus exeuntes, quam rationem sequantur. p. 469. n. 1638. & seqq.

— particulæ quæ exeunt brevissimo momento, velocitatem integram acquirunt. p. 450. n. 1579. & seqq.

— primæ quæ exeunt non lentius sequentibus moventur. p. 449.

n. 1576. & seqq.

Fluidi particulæ inferiores à superioribus quomodo premantur. p. 402. n. 1414. & seqq.

— retardatio in tubo qualis in ingressu & egressu? p. 510. n. 1806.

— superficies quare plana fiat. p. 402. n. 1413.

Fluida Calore dilatantur. p. 661. n. 2428. & seqq.

— constant ex particulis ejusdem naturæ cum particulis aliorum Corporum. p. 401. n. 1410.

— in quo congruant cum Corporibus solidis? p. 402. n. 1411.

— quædam compressione in minus spatium non reducuntur. p. 573. n. 2074.

— sunt elastica. p. 573. n. 2075. p. 585. n. 2118. & seqq.

— elastica varia quomodo producuntur. p. 586. n. 2119. & seqq. p. 618. n. 2239.

Fluidorum densitates. vide *Densitates*.

— elasticorum particulæ sese mutuò non tangunt. p. 589. n. 2135.

— motorum actio lateralis examinatur. p. 504. n. 1780. & seqq.

— impetus examinatur. p. 499. n. 1758. & seqq.

— particulæ singulæ quiescunt. p. 404. n. 1421.

FLUMEN. p. 479. n. 1667.

— in statu manente. p. 479. n. 1668.

— regulare. p. 487. n. 1707.

— flectens suam viam non semper est irregulare. p. 488. n. 1713.

— quomodo efficitur? p. 483. n. 1684.

Fluminis filum. p. 487. n. 1708.

— fundus quomodo attollatur. p. 490. n. 1724. & seqq.

— ostia quomodo multiplicentur. p. 490. n. 1724. & seqq.

— sectio. p. 479. n. 1669.

— velocitas, quibusnam ex causis mutatur? p. 484. n. 1689. & seqq. p. 488. n. 1712. & seqq. p. 490. n. 1726. & seqq.

Flumina multas subeunt mutationes. p. 486. n. 1702. & seqq. p. 489. n. 1715. & seqq.

Fluminum alvei omnes non à naturâ sunt ex-

INDEX RERUM.

excavati. p. 484. n. 1686. p. 486. n. 1701. & feqq. p. 490. n. 1723.
Fluminum curfus, qualis examinandus est? p. 480. n. 1671. & feqq.
 — mutationes quomodo im-
 diantur. p. 491. n. 1733.
 — ripæ, quare undas non refle-
 ctant. p. 494. n. 1743.
Focus Radium. p. 760. n. 2875.
 — quandonam minus di-
 stat. p. 760. n. 2877.
 — imaginarius. p. 760.
 n. 2876.
FOLLIS hydrostaticus. p. 415. n. 1451.
FONTICULUS Heronis. p. 628. n. 2268.
 & feqq.
FORAMINA per quæ aqua profilit qua-
 lia debent esse? p. 455. n. 1596. &
 feq. p. 457. n. 1606. & feqq.
FRIGIDA Corpora. p. 699. n. 2601.
FRIGUS. p. 699. n. 2600.
 — respectu nostri. p. 699. n.
 2602.
 — an ad solam ignis absentiam
 referri debet. p. 699. n. 2603.
FULMINA cuius causæ debentur? p.
 691. n. 2566.
FULMINATIO quandonam observatur?
 p. 690. n. 2561.
FUMUS in flammam potest converti. p.
 689. n. 2552. & feqq.
FUNDUS fluminis. vide *Fluminis*.
FUNIUM parallelismus potest negligi
 in orbiculis conjunctis. p. 62. n. 267.
FUSIO quid? p. 687. n. 2538.

G.

GENERATOR Circulus. vide *Circu-
 lus*.
GLOBUS vitreus aquæ impositus latera
 vasis petit. p. 23. n. 92.
 — medium si vas nimis repleatur. p. 23.
 n. 93.
Globi ferrei, Mercurio impositi, se mu-
 tuò perunt. p. 24. n. 94.
 — vitrei, aquæ impositi, se invicem
 petunt. p. 23. n. 92.
GRADUS latitudinis augentur acceden-
 do ad Polum. p. 1048. n. 4329.
Graduum latitudinis differentia. p. 1048.
 n. 4330. & feqq.
GRAVIA non ubique tendunt ad cen-

trum Telluris. p. 1047. n. 4325.
GRAVITAS. p. 34. n. 148. p. 988. n.
 4051.
 — agit in Corpora mota ut in
 quiescentia. p. 98. n. 371.
 — Corpori non communicat
 æquales gradus vis. p. 212. n. 755.
 — destruit motum in Cor-
 pore ascendente. p. 100. n. 377.
 — est universalis. p. 987. n.
 4047.
 — in fluido quare non sen-
 sibilis? p. 402. n. 1411.
 — particularum servatur in
 fluido. p. 402. n. 1411. & feq.
 — in sphaeram. p. 995. n. 4082.
 p. 997. n. 4100. & feqq.
 — non ubique eadem. p. 1048.
 n. 4333. & feqq.
 — decrescit recedendo à cen-
 tro Telluris. p. 992. n. 4075.
 — minuitur sub æquatore. p.
 1045. n. 4310.
 — recedendo à polo.
 p. 1009. n. 4149.
 — mutua corporum non est
 sensibilis in viciniis Telluris. p. 990.
 n. 4068.
 — sub æquatore. p. 994. n.
 4080. p. 1049. n. 4336.
 — polo? p. 994. n. 4080.
 p. 1048. n. 4333. & 4335. & feq.
 — non sequitur ex ullo impa-
 ctu nobis noto. p. 997. n. 4099.
 — probatur. p. 988. n. 4054.
 & feq.
 — quomodo se habeat in variis
 casibus. p. 995. n. 4083.
 — respectiva. p. 424. n. 1491.
 & feq.
 — specifica Corporis. p. 417.
 n. 1462.
Gravitatis actio eadem in omnia Corpo-
 ra. p. 35. n. 155.
 — Centrum. vide *Centrum*.
 — determinatio in locis diversis.
 p. 1058. n. 4432. & feqq.
 — diminutionis leges. p. 1054.
 n. 4393. & feqq.
 — diversitas per pendula men-
 suratur. p. 114. n. 431. & feqq.
 — leges. p. 988. n. 4048. & feq.
 p. 990. n. 4066. & feqq.
 — Lunæ & Telluris Centrum
 com-

INDEX RERUM.

commune. p. 1071. n. 4510.
Gravitatis phænomena. p. 34. n. 147.
 & 149. p. 35. n. 152.
 — vis non ubique æqualis. p. 114.
 n. 430.
Gravitates in superficiebus Planetarum.
 p. 1013. n. 4166.
 — Telluris &
 Lunæ. p. 1071. n. 4500.
 — specificæ & Densitates, in
 Corporibus homogeneis, inter se qua-
 les? p. 418. n. 1463.
 GREGORII Telescopia. vide *Telescopia*
Catoptrica.
 GUTTA fit sphærica. p. 18. n. 76. &
 seqq.
 — olei aut aquæ attrahitur à vi-
 tro. vide *Olei*.

H.

HALLEIUS Romeri sententiam de-
 fendit. p. 706. n. 2631.
 HELIOSTATATA qua Radii solares firman-
 tur. p. 715. n. 2660. & seqq.
 HERONIS Fonticulus. vide *Fonticulus*.
 HETEROGENEUM Corpus. vide *Cor-
 pus*.
 HOMOGENEUM Corpus. vide *Corpus*.
 HOMUNCULI vitrei in aquâ salientes.
 p. 616. n. 2233. & seqq.
 HOOKIUS demonstravit cupri densita-
 tem auctam permixtione stanni. p.
 442. n. 1573.
 HORÆ. p. 976. n. 3970.
 HORIZON. p. 968. n. 3907.
 — obliquus. p. 973. n. 3946.
 — parallelus. p. 973. n. 3945.
 — rectus. p. 975. n. 3960.
 HUGENIUS determinavit aperturam &
 lentem ocularem Telescopii. p. 831.
 n. 3228. p. 873. n. 3423.
 HUMOR aqueus. p. 799. n. 3067.
 — crystallinus. p. 799. n. 3065.
 — vitreus. p. 799. n. 3067.
Humoris crystallini situs & figura muta-
 tur. p. 804. n. 3094. & seqq.
 HYDRARGYRUM continet ignem. p.
 678. n. 2489.
 — jungit se auro & stan-
 no. p. 21. n. 86.
 — lucet in vacuo. p.
 678. n. 2491. & seqq.
 — repellit ferrum. p.

22. n. 87. & seqq.
Hydrargyrum repellitur à vitro. p. 22. n. 93.
 — quomodo depurgetur. p.
 680. n. 2495.
Hydrargyri Columna qualis sustinetur ab
 aëre? p. 575. n. 2085.
 — densitas. p. 445. n. 1563.
 HYDRAULICA Machina, quandonam
 maximum edit effectum? p. 520. n.
 1858. & seqq.
Hydraulica Machinæ quæ per vices a-
 quam expellunt sunt imperfectæ. p.
 516. n. 1836. & seqq.
 — quædam aguntur
 aëre. p. 517. n. 1844. & seqq.
 — animalibus & hominibus. p. 519. n.
 1853. & seqq.
 — aquâ. p. 518. n. 1847. & seqq.
 — igne. p. 517. n. 1843.
Hydraulicarum Machinarum quibus aqua
 attollitur scopus. p. 511. n. 1811.
Hydraulicis Machinis actiones quænam
 applicantur? p. 517. n. 1842.
 HYDROSTATICA comparatio solidor-
 um. vide *Solidorum*.

I.

IACTUS amplitudo. vide *Amplitudo*.
 — directio. vide *Directio*.
 ICTUS obliquus. p. 256. n. 922.
 — pendet à velocitate respecti-
 vâ. p. 261. n. 948.
 IGNIS attrahitur à Corporibus. p. 656.
 n. 2398.
 — datur in omnibus Corporibus no-
 tis. p. 656. n. 2399. p. 667. n. 2452.
 & seqq.
 — jungit se Corporibus. p. 656. n.
 2397.
 — penetrat in omnia Corpora. p.
 655. n. 2396.
 — sed
 non æquè facilè. p. 656. n. 2400. p.
 683. n. 2516. p. 684. n. 2520.
 — facilius penetrat in Corpus ma-
 gis calidum. p. 684. n. 2521. & seqq.
 — extinguatur licet pabulum super-
 sit. p. 696. n. 2582.
 — absente aëre. p. 696.
 n. 2583. & seqq.
 Aa a a a a

Ignis

INDEX RERUM.

Ignis ne extingatur, desiderantur quædam particule peculiare. p. 697. n. 2586. & seqq.

— ab omni parte inclusus brevi extinguitur. p. 698. n. 2589. & seqq.

— quare extinguitur aqua? p. 698. n. 2593. & seqq.

— in Corporibus retinetur à circumambientibus. 656. n. 2401. p. 684. n. 2526. & seqq.

— — quæ comburit quas partes separat? p. 688. n. 2547. & seqq.

— intrans in Corpus, agit in ignem hoc Corpore contentum. p. 685. n. 2531. & seqq.

— motu celerissimo affici potest. p. 656. n. 2402.

— non mutat particulas aqueas quibus adhæret. p. 687. n. 2542.

— — semper in fluidum convertit Corpora quorum partes separat. p. 686. n. 2537.

— per varias lineas agitatus, majorem excitat calorem. p. 658. n. 2415.

— quomodo agit in Corpora quæ calcinantur, ut ea dissolvat. p. 692. n. 2567. & seqq.

— secum abripit partes Corporum exhalationibus separatas. p. 687. n. 2541.

— ubinam adeste dicitur? p. 655. n. 2393.

— vitro contentus, facilius movetur in vacuo. p. 670. n. 2463. p. 673. n. 2473.

— — non indiget aëre ut appareat. p. 677. n. 2486. & seqq.

Ignis actione Corpora dilatantur. p. 656. n. 2403. p. 660. n. 2426. & seqq.

— — efficiunt fluidum elasticum. p. 656. n. 2404.

— partes subtiliores Corporum, in Corpora penetrant. p. 656. n. 2407. p. 692. n. 2569.

— particule Corporum acquirunt vim elasticam. p. 663. n. 2440. & seqq.

— — repellentem. p. 662. n. 2436.

— pondus Corporum sensibilibus augetur. p. 692. n. 2570.

— extinctio. p. 696. n. 2581.

— motus est triplex. p. 681. n. 2500. & seqq.

Ignis motus datur donec gradus caloris sint æquales. p. 681. n. 2505.

— — si difficilior ad quasdam partes, augetur alias versus. p. 685. n. 2530.

— natura intima est ignota. p. 655. n. 2392.

— pabulum. p. 688. n. 2550.

— pondus sensibile non est. p. 657. n. 2408. p. 692. n. 2571. & seqq.

— præsentia criteria. p. 655. n. 2393. p. 658. n. 2419. & seqq. p. 660. n. 2425.

Ignis consumuntur corpora in vacuo, sed sine flammâ. p. 694. n. 2576. & seqq.

IMPACTIO directa. p. 255. n. 920. & seqq.

— — non semper desideratur ut motus communicetur. p. 275. n. 1003. & seqq.

— — quandonam locum habet? p. 256. n. 925.

Impactionis intensitas eadem manente velocitate respectiva. p. 261. n. 948.

Impactione directa separantur Corpora elastica. p. 257. n. 930.

— — non separantur Corpora non elastica. p. 257. n. 931.

IMPENETRABILITAS. vide *Soliditas*.

IMPETUS Fluidi. vide *Fluidi*.

IMPRESSIO qualis requiritur ad mutandum motum manente directione. p. 319. n. 1147.

INANE. vide *Vacuum*.

INCIDENTIÆ angulus. vide *Angulus*.

INCOMMODA quæ occurrunt in examine Radiorum solis. p. 714. n. 2659.

INCUS quo magis ictibus mallei resistit, eo minus tremit domus. p. 318. n. 1146.

INDEX Axis in peritrochio. p. 133. n. 499. p. 139. n. 526. & seqq.

— Machinæ. p. 133. n. 499.

— Trochleæ. p. 133. n. 502. p. 140. n. 529. & seqq.

— Vectis. p. 138. n. 522. & seqq.

Indices Machinarum, quomodo detegantur. p. 138. n. 521. & seqq.

INERTIA Corporis. p. 4. n. 19.

— & vis relative differunt. p. 196. n. 691.

Inertia Corpus resistit. vide *Corpus*.

INFINITUM. p. 10. n. 45.

Infinitum

INDEX RERUM.

Infinitem finito continetur. p. 10. n. 45.
Infiniti ideam non habemus. p. 11. n. 46.
Infinita omnia non sunt æqualia. p. 12. n. 53.
Infinitorum classes. p. 13. n. 54. & seqq.
 ————— serie infinita classium
 intermediarum inter se distant. p. 14. n. 60. & seqq.
INFLEXIO Radiorum luminis. vide *Luminis*.
Inflexiones Corporum elasticorum quibus temporibus absolvantur. p. 399. n. 1397. & seqq.
INSULA quomodo nascatur in flumine. p. 489. n. 1719. & seqq.
INTENSITAS actionis qualis requiritur ut Machina Hydraulica maximum præstet effectum? p. 519. n. 1856. & seqq. p. 524. n. 1875. & seqq.
 ————— Potentie. vide *Potentia*.
 ————— Soni. vide *Soni*.
INTROCESSIO Laminæ externæ Corporis Elastici percussu, qualis? p. 393. n. 1373.
 ————— partium est eadem sive locitas respectiva sit eadem. p. 261. n. 949. & seqq.
Introcessiones partium in sphaeris elasticis, quales? p. 394. n. 1375. & seqq.
 ————— sunt æquales in cursu trium Corporum mollium, licet actiones sint inæquales. p. 337. n. 1190. & seqq.
IRIS quando datur? p. 915. n. 3591. & seqq.
 ————— ut formetur qualis motus luminis requiritur? p. 911. n. 3577. & seqq. p. 918. n. 3601. & seqq.
Irides duæ sæpè observantur. p. 917. n. 3599. & seqq.
JUDICIUM de distantis. vide *Visione*.
 ————— de magnitudine. vide *Visione*.
JUGI pondus in omnibus partibus quomodo determinetur. p. 293. n. 1074.
JUPITER. p. 941. n. 3731.
 ————— apparet semper rotundus. p. 956. n. 3820.
 ————— gravis est in Saturnum. p. 989. n. 4062. p. 1018. n. 4190.
Jovis actio in Martem. p. 1020. n. 4197. & seqq.

Jovis actionis in solem effectus. p. 1019. n. 4192.
 ————— axis brevior diametro. p. 1046. n. 4313.
 ————— satellitum motus & distantia. p. 942. n. 3744.
 ————— quarti satellitis distantia & tempus periodicum. p. 1012. n. 4159.

L.

LAMINA agitur juxta Leges Penduli in Cycloide oscillati. p. 384. n. 1335.
 ————— elastica, unâ extremitate firmata, si flectatur, in punctis diversis inæqualiter producitur. p. 383. n. 1332. & seqq.
 ————— metallica, quomodo fiat elastica? p. 368. n. 1282.
 ————— elasticitatem amittat. ibid.
 ————— tenuis non reflectit lumen, si crassities ejus nimis minuat. p. 925. n. 3640. & seqq.
Laminæ curvæ introcessiones sunt ut pondera quibus gravatur. p. 385. n. 1339.
 ————— ejusdem inflexiones proportionales sunt viribus quibus in his inflexionibus retinetur. p. 384. n. 1336. & seqq.
 ————— Productio. vide *Productio*.
 ————— tenuis color unde pendet? p. 924. n. 3634. & seqq.
 ————— mutatur, auctâ crassities. p. 923. n. 3631. p. 928. n. 3651.
Laminæ tenues transmittunt quosdam radios, reflectunt alios. p. 920. n. 3620. & seqq.
Laminarum Elasticitas. vide *Elasticitas*.
 ————— tenuium coloris variatio ex mutato situ oculi. p. 928. n. 3652. p. 929. n. 3657.
LANIS (de) experimentum dedit circa Corpora cadentia. p. 291. n. 1071.
LAPIDES varii calcinati, postquam soli expositi sunt, lucent. p. 659. n. 2422.
LATITUDO Corporis cælestis. p. 950. n. 3789.
 ————— loci. p. 972. n. 3937.
 ————— undæ. vide *Undæ*.
Latitudinis circuli. p. 972. n. 3938.
 Aa aa aa a 2

LE.

INDEX RERUM.

LEGES Elasticitatis. vide *Elasticitatis*.
 — juxta quas agitur Pendulum
 in Cycloide oscillatum. p. 384. n.
 1335.
 — naturæ. p. 3. n. 9. & seqq.
 — quid in se? p. 2. n. 6.
 — respectu nostri? p.
 2. n. 7.
 — unde eliciantur. p. 3.
 n. 8.
 — quomodo investigentur. i-
 bid.
 — quibus explicantur quæ
 motum spectant. p. 93. n. 355. p. 94.
 n. 357. p. 95. n. 361. p. 987. n.
 4047.
LENS benè centrata. p. 787. n. 3004.
 — objectiva. p. 822. n. 3185.
 — ocularis. ibid.
 — vitrea. p. 786. n. 3000.
Lentis axis. vide *Axis*.
Lenti applicetur oculus aut objectum,
 pictura est eadem. p. 876. n. 3147.
 & seqq.
Lentium cavarum affectiones. p. 787. n.
 3008. p. 789. n. 3019. & seqq.
 — convexarum affectiones. p. 787.
 n. 3007. & seqq.
 — polyedrarum affectiones. p. 817.
 n. 3156.
LIBRA. p. 41. n. 179.
 — in æquilibrio. p. 43. n. 190.
Libræ axis. p. 41. n. 180.
 — centrum. ibid. n. 181.
 — perfectio. p. 45. n. 201.
 — puncta suspensionis. p. 41. n. 182.
LIGAMENTA ciliaria. p. 799. n. 3066.
LIGNUM findendum. p. 69. n. 286.
 — lucidum amittit citò lumen
 in vacuo. p. 685. n. 2529.
LINEA celerrimi descensus. p. 118. n.
 453. p. 129. n. 487. p. 130. n. 489.
 — quomodo
 determinetur. p. 128. n. 483. & seqq.
 — Cavitationis. p. 248. n. 871.
 — Figuræ. ibid. n. 870.
 — Temporis. ibid. n. 875.
 — Velocitatis. ibid. n. 874.
Lineæ causticæ. vide *Causticarum*.
LIQUIDUM coloratum aliquando diver-
 si coloris apparet. p. 933. n. 3681.
LOCUS quid? p. 28. n. 112.
 — apparens corporis in sphaerâ stel-
 larum fixarum. p. 948. n. 3774.

Locus relativus. p. 28. n. 114.
 — verus. ibid. n. 113.
LOGARITHMICÆ lineæ formatio. p.
 558 n. 1992.
 — proprietates.
 p. 559. n. 1993.
LOGARITHMUS Ordinatus. p. 559. n.
 1994.
 — rationis. ibid. n.
 1995.
LONGITUDO corporis cælestis. p. 950.
 n. 3788.
 — loci. p. 972. n. 3941.
LUCERNA magica. p. 873. n. 3424. &
 seqq.
Lucernæ magicæ descriptio. p. 873. n.
 3425. & seqq.
 — perfectio. p. 876. n. 3435.
 & seqq.
 — usus. ibid. n. 3434. p. 878.
 n. 3440. & seqq.
LUCIDI corporis superficies. p. 702. n.
 2613.
Lucida Corpora. p. 657. n. 2411.
LUMEN & Calor an unquam separen-
 tur incertum. p. 658. n. 2416. & seqq.
 — eadem causæ sunt tri-
 buenda. p. 655. n. 2395.
 — diversimodè afficitur à particu-
 lis diversorum Corporum. p. 751. n.
 2833.
 — emittitur ex Corporibus per
 lineas rectas. p. 657. n. 2411. p. 658.
 n. 2414.
 — quare interceptur à Corpori-
 bus? p. 880. n. 3447. & seqq. p. 882.
 n. 3460.
 — reflectitur ubi liberrimè trans-
 ire potest. p. 835. n. 3246. & seqq.
 — refringi potest quamvis media
 densitate non differant. p. 753. n.
 2842. & seqq.
 — aliquando non refringitur quam-
 vis media densitate differant. p. 753.
 n. 2844. & seqq.
 — sæpè refringitur ad perpendi-
 cularem quando intrat medium rarius.
 p. 754. n. 2847. & seqq.
 — respectu Corporum, quid? p.
 657. n. 2412.
 — nostri, quid? ibid.
 n. 2412.
 — solare repercussum à lunâ quan-
 tum debilitatur? p. 659. n. 2424.

Lumen

INDEX RERUM.

Lumen folare quo tempore à sole ad nos pervenit? p. 709. n. 2638. p. 714. n. 2655.

_____ transiens per foramen directio-
nem servat. p. 701. n. 2610.

_____ per varia media planis
parallelis terminata, quam directionem
habet? p. 756. n. 2855.

_____ transit per pieraque corpora opa-
ca. p. 880. n. 3445. & seq.

Luminis motus est æquabilis dum ad at-
mosphæram accedit. p. 714 n. 2656.

_____ trans medium magis re-
fringens. p. 786. n. 2998. & seqq.

_____ motus acceleratio ex attractione.
p. 748. n. 2818. & seqq.

_____ propagatio non fit per pressio-
nem. p. 702. n. 2618. & seq.

_____ est instantanea.
p. 703. n. 2620. & seqq.

_____ radius. p. 702. n. 2611.

_____ aliquando recedit à per-
pendiculari. p. 742. n. 2788. p. 745. n.
2799.

_____ per easdem lineas move-
tur à quacunque parte procedat. p.
742. n. 2789. p. 745. n. 2799.

_____ perpendiculariter in me-
dium cadens non deflectitur à viâ re-
ctâ. p. 743. n. 2793. & seqq.

_____ radii, trans medium transeun-
tis, aliquando directio non mutatur.
p. 743. n. 2792. p. 745. n. 2799.

_____ radii attrahuntur à corporibus.
p. 725. n. 2722. p. 728. n. 2734. & seqq.
p. 740. n. 2780.

_____ repelluntur à corporibus.
p. 726. n. 2726. p. 730. n. 2740. &
seqq.

_____ radiorum inflexio unde oriatur.
p. 725. n. 2723. & seqq.

_____ Reflexio. vide *Reflexio*.

_____ Refractio. vide *Refractio*.

_____ Velocitas determinatur ex ob-
servationibus circa satellites Jovis. p.
703. n. 2622. & seqq.

_____ stellas fixas. p. 709.
n. 2630. & seqq.

_____ velocitates in aëre & aquâ qua-
les? p. 746. n. 2811. p. 758. n. 2863.
_____ in duobus mediis
dati habent inter se constantem ratio-

nem. p. 746. n. 2808.

Luminis via per aërem quomodo sit sen-
sibilis? p. 745. n. 2801.

LUNA. p. 1026. n. 4219. & seqq.

_____ cum Tellure confertur. p. 943.
n. 3751.

_____ qua vi removetur ex plano orbi-
tæ? p. 1040. n. 4278. & seqq.

_____ retinetur in orbitâ? p.
992. n. 4076.

_____ quam viam pereurit tempore
minuti primi? ibid. n. 4077.

_____ quare eandem faciem semper
Telluri obvertat. p. 967. n. 3899. &
seq. p. 1073. n. 4518.

_____ major appareat prope Ho-
rizontem. p. 809. n. 3119.

_____ quibus viribus turbetur. p. 1028.
n. 4224 p. 1030 n. 4230. p. 1033. n.
4245. & seqq. p. 1041. n. 4284. p. 1044.
n. 4302 & seq.

_____ turbat motum telluris. p. 1025. n.
4212.

Lunæ apparentiæ. p. 958. n. 3831. &
seqq.

_____ axis inclinatur ad planum orbi-
tæ. p. 968. n. 3904. p. 1073. n. 4522.

_____ densitas determinatur. p. 1070.
n. 4503. & seqq.

_____ qualis ad densitatem so-
lis? ibid. n. 4506.

_____ tel-
luris? ibid. n. 4508.

_____ distantia. p. 1012. n. 4161. p.
1014. n. 4173. p. 1045. n. 4305.

_____ non semper eadem. p.
1035. n. 4254.

_____ & tempus periodicum,
si circa Tellurem quiescentem move-
retur. p. 1011. n. 4156. & seq. p. 1015.
n. 4177. & seq.

_____ Eclipsis p. 959. n. 3844.
_____ quando detur. p. 960.

n. 3846. & seqq.

_____ centralis. ibid. n. 3853.

_____ partialis. ibid. n. 3851.

_____ totalis. ibid. n. 3852.

_____ figura determinatur. p. 1071. n.
4511. & seqq.

_____ gravitas in Tellurem mutatur a-
ctione solis. p. 993. n. 4077. p. 1012.
n. 4162.

_____ non sem-

INDEX RERUM.

per eadem. p. 1026. n. 4219 & seqq.
 p. 1044. n. 4304.
Luna inter partes quandonam æquilibrium dabitur? p. 1073. n. 4518.
 — motus. p. 941. n. 3740. & seqq.
 — apsidum. p. 1037. n. 4263.
 & seqq.
 — circa axem est æquabilis. p. 1073. n. 4521.
 — quo tempore peragitur. ibid. n. 4519.
 — libratorius. p. 968. n. 3902.
 & seqq.
 — nodorum. p. 1042. n. 4289.
 & seqq.
 — motus circa axem effectus. p. 967. n. 3899. & seqq. p. 1073. n. 4518.
 — explicatio physica. p. 1024. n. 4210. & seqq.
 — orbitæ convexitas non semper eadem. p. 1034. n. 4252. & seqq.
 — inclinationis mutatio. p. 1043. n. 4293. & seqq.
 — tempus periodicum. p. 1012. n. 4161. p. 1045. n. 4305.
LUNATIO. p. 958. n. 3834.

M.

MACHINA quâ adscensus Corporum cum descensu confertur. p. 104. n. 395.
 — Aëris dilatationes, & vires comprimentes conferuntur inter se. p. 579. n. 2102. & seqq.
 — in aëre compresso experimenta instituuntur. p. 610. n. 2216. & seqq.
 — experimenta de attractione & repulsione luminis instituuntur. p. 727. n. 2728. & seqq.
 — experimenta de Collisione obliquâ & compositâ instituuntur. p. 326. n. 1168.
 — Corporum cadentium velocitates conferuntur. p. 106. n. 402.
 — Cunei affectionibus demonstrandis inserviens. p. 65. n. 279.
 — altera talis examinatur. p. 70. n. 289.
 — qua densitates solidorum corporum conferuntur. p. 443. n. 1559. & seqq.
 — descensus per Cyclo-

dem, cum descensu per lineam rectam confertur. p. 118. n. 454.
Machina quâ Elastrium inter Corpora suspensa flexum relaxatur. p. 299. n. 1090. & seqq.
 — leges Elasticitatis explorantur. p. 373. n. 1297. & seqq.
 — fluidorum densitates conferuntur. p. 439. n. 1546. & seqq. p. 441. n. 1554. & seqq.
 — experimenta, de fluidorum motorum pressione laterali, demonstrantur. p. 506. n. 1787. & seqq.
 — de fluidis profilientibus instituuntur. p. 452. n. 1584.
 — instituuntur de fluidis obliquè profilientibus. p. 459. n. 1614.
 — de fluidorum Resistentiis instituuntur. p. 529. n. 1897. & seqq.
 — pressio lateralis fluidorum demonstratur. p. 413. n. 1446.
 — Globi vitrei celerrimè circumrotantur. p. 669. n. 2459. & seqq.
 — monetæ explorantur. p. 446. n. 1567. & seqq.
 — in qua Pendulum elastrio movetur. p. 203. n. 732. & seqq.
 — qua experimenta de Pendulorum retardatione instituuntur. p. 557. n. 1990.
 — plani inclinati affectiones exhibentur. p. 87. n. 342. & seqq.
 — pneumatica. p. 591. n. 2139. & seqq.
 — simplex. p. 596. n. 2158. & seqq.
 — in qua pondus obliquis potentiis sustinetur. p. 85. n. 335.
 — qua instituuntur experimenta de pressione fluidorum. p. 407. n. 1433. & seqq.
 — projectioni Corporum inserviens. p. 145. n. 543.
 — in quâ punctum filis ad partes diversas trahitur. p. 83. n. 330.
 — qua Radii solares firmantur. vide *Heliohlata*.
 — simplex. p. 58. n. 253. p. 60. n. 258. p. 64. n. 272. p. 67. n. 281. & seqq.

Machina

INDEX RERUM.

Machina qua experimenta de sono instituuntur. p. 639. n. 2320. & seq.

ad demonstranda experimenta de Vecte quo onera transferuntur. p. 54. n. 243.

quæ experimenta de viribus centralibus demonstrantur. p. 153. n. 567. & seqq.

huic addenda ut vires centrales inter se conferantur. p. 163. n. 594. & seqq.

qua conferuntur vires Corporum directè cadentium. p. 235. n. 833.

qua de Viribus insitis & Corporum collisione experimenta instituuntur. p. 213. n. 760. & seqq.

interviens experimentis de Viribus obliquis. p. 57. n. 250. & seqq.

qua duo Corpora in vacuo eodem momento demittuntur. p. 618. n. 2241. & seqq.

qua Corpora in vacuo celeriter circumvolvuntur. p. 674. n. 2476. & seqq. p. 676. n. 2483. & seqq.

Machinæ index. vide *Index*.

usus perfectissimus. p. 131. n. 493.

Machinæ compositæ. p. 70. n. 290. p. 71. n. 293. p. 72. n. 294. & seqq. p. 73. n. 300. & seqq. p. 74. n. 303. & seqq.

simplices. p. 51. n. 232.

Hydraulicæ. vide *Hydraulicæ*.

quæ inserviunt pluribus experimentis. p. 36. n. 158. & seqq.

quibus experimenta de luminis Refractione demonstrantur. p. 734. n. 2755. & seqq.

quibus Velocitates ab Elasticiis relaxatis communicatæ examinantur. p. 386. n. 1346. & seqq. p. 388. n. 1354. & seqq.

Machinarum hydraulicarum scopus. vide *Hydraulicarum*.

Indices. vide *Indices*.

usus. p. 130. n. 450. & seqq.

MACULÆ albicantes in cælis. p. 987. n. 4044.

à sphaeris elasticis impressæ, quales? p. 395. n. 1384. & seqq. p. 398. n. 1393. & seqq.

MAGNÆS trahit ferrum & æqualiter trahitur à ferro. p. 97. n. 366.

MAGNITUDO apparens objecti unde pendet? p. 809. n. 3117.

augetur interposito vitro plano. p. 312. n. 3128.

per lentem visi mutatur. p. 813. n. 3133. p. 815. n. 3143. p. 816. n. 3148. p. 817. n. 3157. & seqq.

in Telescopio catoptrico Newtoniano qualis? p. 800. n. 3354.

Gregoriano qualis? p. 864. n. 3373. & seqq. p. 870. n. 3406. & seqq.

MAIRAN (de) mensuravit longitudinem Penduli quod vibrationes singulas in uno minuto secundo peragit Parisiis. p. 1048. n. 4334. p. 1056. n. 4416.

MARALDI Romeri lententiam oppugnat. p. 707. n. 2633.

MARIOTTE determinavit velocitatem venti. p. 644. n. 2342.

experimentum fecit de aquâ effluente ex foramine dato. p. 478. n. 1664.

memorat experimentum de dilatatione fluidi elastici. p. 588. n. 2133.

non satis cautè instituit experimentum circa colores Radiorum. p. 899. n. 3532.

paradoxum mechanicum demonstrat. p. 91. n. 351.

MARIS æstus. p. 1063. n. 4463. & seqq.

ab actione solis & Lunæ derivatur. p. 1062. n. 4457. & seqq. p. 1063. n. 4469. & seqq.

nullus est sub Polo. p. 1063. n. 4467.

non semper idem. p. 1064. n. 4473. & seqq.

prope Brisfoliam qualis? p. 1067. n. 4491.

vires Solis & Lunæ ad eum producendum determinantur. p. 1066. n. 4486. & seqq.

superficies quomodo se constituat. p. 1047. n. 4324.

MARS. p. 940. n. 3730.

aliquando apparet gibbosus. p. 956. n. 3821.

MASSA quid? p. 210. n. 748.

Massæ Corporum circa commune centrum

INDEX RERUM.

- trum gravitatis si per velocitates multiplicentur, summa productorum utrinque est aliquando aequalis. p. 352. n. 1226 & seq.
- MATERIA cœlestis est subtilissima. p. 1004. n. 4134.
- non movet corpora cœlestia. ibid. n. 4131. & seq.
- superstes in Recipiente aëre vacuo, quamvis dilatetur, elasticitatem suam servat. p. 605. n. 2192. & seqq.
- Materia arenula per quodvis spatium potest diffundi. p. 8. n. 37.
- divisibilitas. vide *Divisibilitas*.
- MAUPERTUIS (de) descripsit mensuras institutas circa Telluris Figuram. p. 1056. n. 4415.
- MEDIUM. p. 740. n. 2776.
- MENISCUS. p. 787. n. 3001.
- MENSÆ quarum altitudo mutatur. p. 739. n. 2774.
- MENSIS lunaris periodicus. p. 958. n. 3833.
- synodicus. p. 958. n. 3834.
- MENSURA virium ex harum genesi. p. 201. n. 721. & seqq.
- MERCURIUS seu Hydrargyrum. vide *Hydrargyrum*.
- planeta. p. 940. n. 3727.
- MERIDIANA linea. p. 969. n. 3914. p. 971. n. 3936.
- MERIDIANUS loci. p. 971. n. 3934.
- primus. p. 972. n. 3940.
- Meridiani. p. 964. n. 3881.
- MERSENNUS experimentum dedit circa Corpora cadentia. p. 291. n. 1071.
- METALLA duo si misceantur, determinatur quantum mixtum utriusque contineat. p. 447. n. 1570. & seqq.
- METEORA ignea culinam causæ debentur? p. 691. n. 2566.
- MICROSCOPIUM. p. 820. n. 3173.
- amplificat objecta exigua. ibid. 3174. & 3176.
- compositum magis amplificat. p. 821. n. 3180. & seqq.
- Microscopii apertura. p. 822. n. 3186.
- campus. p. 820. n. 3175.
- unde pendet? p. 823. n. 3188.
- MINUTA. p. 976. n. 3970.
- MOBILE est Corpus. p. 4. n. 17.
- MOLINEUXIUS determinare motum luminis inceptit. p. 709. n. 2639.
- MOLLIS Corporis partes intropressæ vires consumunt. p. 233. n. 825. & seqq.
- MOTUS. p. 28. n. 111.
- absolutus plurimum Corporum, in Collisione non mutatur. p. 356. n. 1241.
- acceleratus. p. 98. n. 368. & 372. & seqq.
- acceleratur æquabiliter. p. 98. n. 370.
- Corporis cadentis est acceleratus. ibid.
- apparens. p. 945. n. 3765. p. 948. n. 3775 & seqq.
- differt à relativo. p. 945. n. 3765. p. 948. n. 3778.
- centri gravitatis. vide *Centri gravitatis*.
- communicatur successive. p. 199. n. 710.
- communicari potest sine vi destructa. p. 275. n. 1003. & seqq.
- compositus. p. 95. n. 360.
- examinatur. p. 319. n. 1147. & seqq.
- Corporis in duos alios variè resolvi potest. p. 322. n. 1155.
- super plano descendit. p. 102. n. 382. & seqq.
- Corporum circa commune centrum gravitatis revolutorum. p. 1023. n. 4208. & seq.
- non elasticorum post percussione obliquam qualis? p. 330. n. 1174 & seq.
- obliquè in se mutuo impactorum, quomodo detegatur. p. 325. n. 1164. & seqq. p. 328. n. 1169. & seqq.
- diurnus. p. 964. n. 3878.
- non observatur in polis mundi. p. 965. n. 3885.
- referri debet ad rotationem telluris circa axem. p. 1009. n. 4148.
- duplex. p. 28. n. 115.
- in antecedentia, seu retrogradus. p. 939. n. 3716.
- in consequentia, seu directus. ibid. n. 3715.

INDEX RERUM.

Motus in Circulo. p. 183. n. 649. & seqq.
 — Curvâ, quomodo fiat. p. 151. n. 559. & seqq.
 — Cycloide. p. 123. n. 467. & seqq.
 — Ellipfi. p. 184. n. 656. & seqq.
 — agitâtâ. p. 190. n. 668. & seqq.
 — Orbitâ agitâtâ. p. 187. n. 660. & seqq.
 — penduli. vide *Penduli*.
 — ex projectione, duobus motibus constat. p. 144. n. 541.
 — & quies relativè differunt. p. 196. n. 695.
 — retardatus. p. 98. n. 369.
 — tremulus in Machinis quomodo vitandus. p. 277. n. 1007. & seqq.
 — undæ. vide *Undæ*.
Motus absoluti collatio cum motu singulorum Corporum. p. 354. n. 1235. & seqq. p. 358. n. 1249. & seqq.
 — continuatio. p. 93. n. 355.
 — directio. p. 29. n. 122.
 — leges. p. 93. n. 355. & seqq. p. 987. n. 4047.
 — mutatio. p. 94. n. 357.
Motus duo non se mutuò turbant. p. 94. n. 358.
 — trium Corporum post impactum in Collisione triplici. p. 363. n. 1260. & seqq.
 MULTIPLICATIO Meehanica. p. 50. n. 229.
 MUNDI poli. vide *Poli*.
 MUSICUS tonus. vide *Tonus*.
 MUTATIO vis. vide *Vis*.
Mutationes velocitatum. vide *Velocitatum*.
 — virium. vide *Virium*.
 MYOPES. vide *Oculorum*.

N.

NADIR. p. 969. n. 3913.
 NERVUS opticus. p. 799. n. 3068.
 NEWTONI Telescopia. vide *Telescopia Catoptrica*.
 NIGRA corpora citius incallescunt. p. 931. n. 3663. & 3665.
 — non reflectunt lumen. p. 883. n. 3462.
 NIX cum sale marino fusa aquam in glaciem mutat. p. 700. n. 2606. & seqq.

NONI planetarum. p. 938. n. 3709.
 — horum linea. p. 938. n. 3710.
 NOVILUNIUM. p. 959. n. 3838.
 NUBECULÆ duæ in cælis. p. 986. n. 4040.
 NUBES quomodo efficiuntur? p. 687. n. 2543.
 Nubium Colores. p. 934. n. 3682.
 NUMERUS Centri circa quod Linea movetur. p. 284. n. 1044.

O.

OBJECTA quomodo depinguntur in plano albo? p. 797. n. 3058. & seqq.
 OBLIQUI Radii. vide *Radii*.
 OBSTACULUM pressione movetur. p. 30. n. 127. p. 197. n. 698.
 — idque juxta certas leges. p. 31. n. 131. & seqq.
 OCCASUS siderum. p. 969. n. 3911.
 OCCIDENTALIS pars. p. 969. n. 3916.
 OCCIDENTIS punctum. p. 970. n. 3919.
 OCTAVA seu Diapason. p. 647. n. 2362.
 OCULUS artificialis. p. 801. n. 3075.
 — mutatur ne visio sit confusa. p. 803. n. 3089. & seqq.
 Oculi constructio. p. 798. n. 3061. & seqq.
 Oculorum myopum vitium quomodo corrigitur? p. 815. n. 3144.
 — senum vitium, quomodo corrigitur? p. 814. n. 3139.
 Oculis ambobus objectum visum quare unicum apparet? p. 805. n. 3102. & seqq.
 — — — — — quantonam duplicatum apparet? p. 806. n. 3105.
 ODORATARUM partium summa subtilitas. p. 10. n. 43.
 OLEI densitas ad Boracis densitatem. p. 754. n. 2846.
 — gutta ascendit inter laminas vitreas. p. 21. n. 85. p. 27. n. 110.
 OLEOSÆ partes in Corporibus. p. 688. n. 2550.
 OPACITAS pendet à poris. p. 880. n. 3449.
 — oritur à luminis reflexione & deflexione. p. 880. n. 3447 & seqq.
 OPACUM corpus. p. 702. n. 2615.
 Bb bb bb b Opac

INDEX RERUM.

Opaca corpora quomodo fiunt pellucida? p. 880. n. 3149. & seqq.
OPPOSITIO corporum celestium. p. 951. n. 3794.
ORNIEULI conjuncti. p. 60. n. 261. & seqq.
ORBITÆ Planetarum. vide *Planetarum*.
ORIENTALIS pars. p. 969. n. 3915.
ORIENTIS punctum. p. 970. n. 3918.
ORIFICIA majora in machinis hydraulicis sunt anteponenda minoribus. p. 515. n. 1829.
 ————— in machinis hydraulicis quomodo determinentur in quibusdam casibus. p. 514. n. 1830. & seqq.
Orificiorum diametri in machinis hydraulicis quam rationem habent ad altitudinem aquæ ejectæ? p. 514. n. 1826. p. 523. n. 1871. & seqq.
ORTUS siderum. p. 969. n. 3910.
OSCILLATIONIS centrum. vide *Centrum*.
OSTIA Fluminis. vide *Fluminis*.

P.

P*ARABOLA*. p. 144. n. 542. p. 147. n. 545.
Parabolæ proprietates. p. 13. n. 55.
PARADOXUM mechanicum. p. 91. n. 352. & seqq.
 ————— demonstratur. p. 92. n. 354.
Paradoxi quod ex Elasticorum corporum proprietate deducitur explicatio. p. 318. n. 1146.
PARALLAXIS annua. p. 984. n. 4025.
 ————— lunæ solius determinatur observationibus. p. 970. n. 3924.
 ————— siderum. p. 570. n. 3923. & seqq.
PARS immersa Corporis fluido innatantis, qualis? p. 429. n. 1511. & seqq.
Partes immergæ Corporum fluido innatantium, quales inter se? p. 430. n. 1515.
 ————— Corporum quæ variis ponderibus descendunt in fluidum, sunt inter se ut hæc pondera. p. 430. n. 1516. & seqq.
 ————— solidi, fluidis comparandis innatantis, sunt inversè ut fluidorum densitates. p. 441. n. 1553.
 ————— quænam separantur in Cor-

poribus quæ comburantur? p. 688. n. 2547. & seqq.
PELLUCIDUM corpus. p. 702. n. 2614.
Pellucida corpora fiunt opaca separatione partium. p. 882. n. 3454. & seqq.
Pellucidæ sunt omnium corporum partes minimæ. p. 879. n. 3443. & seqq.
PENDULUM. p. 108. n. 404.
 ————— aliquando non habet centrum percussionis. p. 287. n. 1054. & seqq.
 ————— celeritè descendit per arcum quàm per chordam. p. 112. n. 417.
 ————— elastico quomodo moveatur. p. 203. n. 732. & seqq.
 ————— potest considerari quasi vectis. p. 296. n. 1078.
 ————— quomodo Cycloidem percurrat. p. 110. n. 410. p. 121. n. 460.
 ————— compositum. p. 113. n. 424.
 ————— si in obstaculum fixum incurrat diversimodè agit. p. 285. n. 1048. & seqq. p. 286. n. 1052. & seqq.
Penduli angulus. p. 116. n. 440.
 ————— simplicis vis quam rationem sequatur. p. 224. n. 793.
 ————— compositi vis quomodo determinetur. p. 224. n. 794. & seqq.
 ————— motuum computationes. p. 225. n. 801. & seqq.
 ————— longitudo. p. 118. n. 451.
 ————— qualis requiritur ut peragat revolutionem eodem tempore in variis terræ locis? p. 1048. n. 4334. & seqq.
 ————— motus. p. 108. n. 404. & seqq.
 ————— in fluido. p. 554. n. 1981. & seqq.
 ————— velocitas. p. 115. n. 437.
 ————— angularis. ibid. n. 438.
 ————— quam rationem sequatur. p. 117. n. 446. & seqq.
 ————— puncti cujuscunque velocitas. ibid. n. 448.
 ————— velocitates in vibrationibus inæqualibus. p. 116. n. 441.
 ————— exiguæ. ibid. n. 442. p. 117. n. 445.
 ————— vibrationes exiguæ sunt æquè diuturæ.

INDEX RERUM.

- diaturnæ. p. 109. n. 407.
Penduli vibrationes in Circulo, collatæ cum vibrationibus in Chordis. p. 109. n. 406. p. 111. n. 416.
Pendula cuius sint ponderis aut ex qua materiâ consent non interest. p. 112. n. 421.
Pendulorum Angulorum quadrata, quælia? p. 118. n. 450.
 — æqualium velocitates, quando anguli sunt æquales, sed gravitates differunt. p. 116. n. 444.
 — diverforum velocitates, cum anguli sunt æquales. ibid. n. 443.
 — inæqualium vibrationum durationes. p. 112. n. 418. & seqq. p. 117. n. 449.
 — vires. p. 224. n. 792. & seqq.
 — usus in Horologiis. p. 114. n. 429.
PENUMBRA. p. 962. n. 3863.
PERCEPTIONES respondent cum motibus nervorum; idque quomodo? p. 637. n. 2310. p. 802. n. 3077. & seqq.
PERCUSSIO obliqua perpenditur. p. 324. n. 1161. & seqq.
 — Corporum æqualium & elasticorum, quam mutationem in motu producat. p. 326. n. 1167.
PERCUSSIONIS Centrum. vide *Centrum*.
PERIHELIIUM. p. 937. n. 3702.
PERIODICUM tempus. p. 163. n. 592.
PES regius gallicus, quomodo se habet ad rhenolanicum? p. 478. n. 1664.
Pedis cylindrici aquæ pondus. p. 545. n. 1944.
 — cubici aquæ pondus. p. 440. n. 1551. p. 545. n. 1944.
PHÆNOMENA naturalia. p. 1. n. 2.
 — comprehendent & motus in Corpore humano. ibid. n. 3.
 — illa explicat
Physica. p. 2. n. 5.
PHOSPHORUS urinæ. p. 680. n. 2498.
 — lucet in vacuo. p. 699. n. 2597. & seqq.
PHYSICA circa res naturales versatur. p. 1.
PICTURA objectorum in oculo est in
 versa. p. 800. n. 3070. & seqq. p. 805. n. 3101.
Pictura objectorum intra oculum cadit. p. 801. n. 3073.
PILA Æoli. vide *Æoli*.
PISCES quidam sine aëre vivere nequeunt. p. 617. n. 2236.
PLANETÆ axis. p. 939. n. 3718.
 — fertur in motu paralelo. ibid. n. 3721.
 — distantia media à sole. p. 937. n. 3700.
 — figura ex observationibus est determinanda. p. 1056. n. 4412.
 — quomodo varietur ex motu circa axem, pro diversâ hujus constitutione. p. 1055. n. 4400 & seqq.
 — poli. p. 939. n. 3722.
 — sphaerici ex materiâ fluidâ, figura mutatur revolutione circa axem. p. 1046. n. 4311. p. 1052. n. 4375. & seqq.
Planetæ. p. 936. n. 3692.
 — altiores sub æquatore quam sub polis. p. 1046. n. 4311.
 — describunt in motibus suis lineas ellipticas. p. 937. n. 3696.
 — immobiles. p. 1017. n. 4184.
 — gravitant in solem. p. 988. n. 4054.
 — revolvuntur circa axes. p. 939. n. 3719. p. 964. n. 3875.
 — commune centrum gravitatis totius systematis. p. 1017. n. 4183.
 — inferiores. p. 941. n. 3735.
 — superiores. ibid. n. 3734.
 — primarii. p. 936. n. 3694.
 — secundarii. p. 937. n. 3695. p. 941. n. 3737. & seqq.
 — gravitant in primariis. p. 988. n. 4055.
 — solem. p. 989. n. 4057.
 — retrogradi. p. 952. n. 3801.
 — stationarii. ibid. n. 3802.
Planetarum actionum mutuarum effectus. p. 1021. n. 4199.
 — densitates. p. 1010. n. 4152. & seqq. p. 1013. n. 4168. & seqq.
 — distantia quomodo detegitur? p. 941. n. 3733.
 — figuræ determinantur. p. 1045. Bb bb bb b 2 n. 4306.

INDEX RERUM.

n. 4306. & seqq. p. 1052. n. 4375.
& seqq.
Planctarum inferiorum apparentiæ. p.
951. n. 3799. & seqq.
— phænomena quæ
pendent ab opacitate. p. 954. n. 3811.
& seqq.
— superiorum apparentiæ. p.
955. n. 3816. & seqq.
— motus. p. 938. n. 3711. &
seqq.
— orbitarum situs quare mu-
tetur. p. 1021. n. 4199. & 4202.
— primariorum orbitæ quomo-
do disponuntur? p. 937. n. 3697. p.
938. n. 3706.
— secundariorum apparentiæ. p.
957. n. 3822. & seqq.
— motus. p.
941. n. 3739. p. 1022. n. 4205. &
seqq.
— pondera. p. 1012. n. 4162.
& seqq.
— Temporum periodicorum
quadrata. p. 943. n. 3747.
PLANUM in Machinâ hydraulicâ quan-
tum velocitate protrudi debeat ut ma-
ximam aquæ copiam extollat. p. 522.
n. 1865. & seqq. p. 525. n. 1880. &
seqq.
— inclinatum. p. 87. n. 338.
— super eo descen-
sus corporis. ibid. n. 340. & seqq. p.
89. n. 344. & seqq.
— descensus gravium
super eo. p. 101. n. 381. & seqq.
Plani inclinati altitudo. p. 87. n. 340.
— longitudo. ibid. n. 339.
PLENILUNUM. p. 959. n. 3839.
PLUVIA quare cadit? p. 687. n. 2543.
POLARES circuli. p. 967. n. 3897. &
seqq.
POLLICIS cylindrici aquæ pondus. p.
545. n. 1944.
POLUS antarcticus. p. 966. n. 3896.
— arcticus. ibid.
Poli altitudo. vide *Altitudo*.
Poli Eclipticæ. vide *Eclipticæ*.
— Mundi. p. 964. n. 3877.
— quantum distent à polis Ec-
clipticæ. p. 966. n. 3889.
— Planetæ. vide *Planetæ*.
PONDERANDI methodus exactissima.
p. 436. n. 1536. & seqq.

PONDUS amissum à solido diversæ den-
sitatis fluidis immerso, quale? p. 425.
n. 1498. & seqq.
— Corporis. p. 34. n. 149.
— consideratur ut po-
tencia. p. 35. n. 151. p. 36. n. 157.
— quomodo graver punctum su-
spensionis. p. 42. n. 183.
— quod sustinetur à potentiis
obliquè trahentibus. p. 84. n. 332. &
seqq. p. 86. n. 336. & seqq.
Ponderis actio ad movendam Libram. p.
42. n. 185. & seqq.
Pondera amissa à Corpore, variis fluidis
immerso, sunt ut fluidorum densitates.
p. 439. n. 1545.
— à solidis æqualibus, flu-
ido immerfis, sunt æqualia. p. 424. n.
1493. & seqq.
— inæqualibus,
fluido immerfis, sunt in ratione vo-
luminum. p. 425. n. 1495.
— ejusdem ponde-
ris sed diversæ densitatis, eidem flu-
ido immerfis, qualia? p. 425. n. 1496.
& seqq.
— explorantur librâ. p. 41. n. 179.
— quomodo exactè determinentur.
p. 432. n. 1520. & seqq.
— quæ unicâ potentiâ sustinentur,
p. 55. n. 245.
— vesti applicantur, habent
commune centrum gravitatis. p. 56.
n. 246.
— qualia respectu voluminum &
densitatum? p. 418. n. 1465.
— sunt ut quantitates materiæ. p.
36. n. 156.
POSITOR. p. 719. n. 2683.
POTENTIA, quid? p. 29. n. 123.
— applicata axi in peritro-
chio. p. 59. n. 255. & seqq.
— juncto trochleæ. p. 74. n. 303.
— cochleæ. p. 68.
n. 283. p. 74. n. 304. & seqq.
— cuneo. p. 64. n.
277. p. 67. n. 285. p. 69. n. 287. &
seqq.
— machinis compo-
sitis. p. 71. n. 291. & seqq. p. 75. n.
306. & seqq.
— orbiculis conjun-
ctis. p. 73. n. 301. & seqq.

Potentia.

INDEX RERUM.

Potentia applicata rotis conjunctis. p. 72. n. 298.

— trochleis. p. 60. n. 259. & seqq.

— directa. p. 76. n. 308.
— obliqua. ibid. n. 309 & seqq.

— machinis applicata. ibid. n. 310. & seqq.

Potentia intensitas. p. 31. n. 130.
— in veste. p. 53. n. 241. & seqq.

— resistentia, quomodo crescat. p. 33. n. 141.

Potentia ab utraque parte vestem trahentes. p. 56. n. 248. & seqq.

— oblique pondas sustinentes. p. 84. n. 332. & seqq. p. 86. n. 336. & seqq.

— plures possunt se destruere. p. 34. n. 146.

— quales ad pondera sustinenda. p. 56. n. 246.

Potentiarum actiones quomodo inter se differant. p. 31. n. 129. p. 33. n. 142.

— intensitates, quali in ratione se habeant. p. 31. n. 131. & seqq.

POTESTAS quantitatis quomodo ad majorem eleveetur. p. 192. n. 675. & seqq.

POUND (J.) Romeri sententiam defendit. p. 708. n. 2636.

PRÆCESSIO Æquinoctiorum. vide Æquinoctiorum.

PRESSIO æqualis ab omni parte potest sustineri à corporibus mollibus & fragilibus sine mutatione figuræ. p. 419. n. 1471. & seqq.

— destruit sæpè pro parte contraria pressione. p. 197. n. 698.

— differt à vi. p. 200. n. 714. & seqq.

— communicat fluido velocitatem. p. 449. n. 1575. & seqq.

— fluidi ab omni parte æqualis non mutat figuram guttæ alterius fluidi. p. 419. n. 1473. & seqq.

— in solidum immersum crescit in ratione altitudinis fluidi supra solidum. p. 418. n. 1468. & seqq.

— ab omni parte ferè est æqualis. p. 419. n. 1470.

— in particulas inferiores fluidi, actionem suam exferit omnes partes

versus, idque æqualiter. p. 403. n. 1418. & seqq.

Pressio in superficiem quænam exferitur à fluido? p. 407. n. 1431. p. 410. n. 1441. & seqq. p. 415. n. 1453.

— lateralis fluidi æquatur verticali. p. 412. n. 1445. p. 413. n. 1447. p. 416. n. 1457.

— quam fluidum exferit sursum, æqualis illi quæ sit deorsum. p. 413. n. 1448. & seqq. p. 416. n. 1454.

— generat vini. p. 196. n. 696. & seqq.

— cum vi infusa malè fuit collata. p. 198. n. 704.

— superatur à vi. ibid. n. 701. & seqq.

— seu Potentia: vide Potentia.

Pressionis actio quomodo se habeat. vide Actio.

— fluidi directio est perpendicularis ad superficiem pressam. p. 419. n. 1474.

Pressione inter se cohererent corporum partes. p. 256. n. 926.

— solà Corpus in motu, alii Corpori motum communicare potest. p. 275. n. 1003. & seqq.

Pressiones æquales. p. 30. n. 124.

— se mutuo destruant. ibid. n. 125. p. 32. n. 139. p. 33. n. 143. & 145.

— quales sunt inter se. p. 30. n. 126.

PRISMATA cum sustentaculis. p. 505. n. 3552. & seqq.

PROBLEMATATA circa corpora in fluido projecta. p. 566. n. 2042. & seqq.

PRODUCTIO Fibræ quomodo detegatur. p. 376. n. 1307.

— sequitur proportionem vis producentis. p. 377. n. 1308. & seqq.

— Laminæ sequitur rationem vis qua producit. p. 381. n. 1323. & seqq.

Productiones in Chordis diversæ longitudinis, ex superadditis æqualibus ponderibus, quales? p. 380. n. 1318.

— Fibrarum ejusdem generis, quales? ibid. n. 1319.

PROGRESSIO potest continuari in infinitum. p. 10. n. 45. & seqq.

PROJECTIO Corporis ad datam distantiam. p. 147. n. 547. & seqq.

Bb bb bb b 3. Pre-

INDEX RERUM.

Projectio Corporis ad datam distantiam, per punctum datum. p. 150. n. 557. & seqq.

— gravium. p. 143. n. 540. & seqq.

PROJECTUM corpus in altum duplici motu gaudet. p. 1009. n. 4150.

PROPORTIONIS regula mechanice peracta. p. 50. n. 231.

PUNCTUM altissimum viae percurſae à Corpore projecto. p. 149. n. 554. & seqq.

— dispersus radiorum. p. 760. n. 2871.

— determinatur. p. 765. n. 2898.

— radians. p. 760. n. 2869.

— aut dispersus, quandam magis aut minus distat? p. 760. n. 2873.

— tribus potentiis tractum, quando quiescit? p. 78. n. 315. & seqq. p. 80. n. 320. & seqq.

— à quatuor potentiis tractum. p. 81. n. 325. & seqq.

— à quinque potentiis tractum. p. 82. n. 328. & seqq.

Puncta respondentia in oculis bene constitutis. p. 807. n. 3106.

— suspensionis, vide *Libra*.

PUPILLA. p. 799. n. 3064.

PYRITES percussus chalybe in vacuo non edit scintillas. p. 694. n. 2578. & seqq.

— si chalybe percutitur, quænam exinde particulae separantur? ibid.

PYROBOLORUM motus explicatio. p. 664. n. 2447.

PYXIS quæ aliæ includuntur. p. 734. n. 2755. & seqq.

Pyxides planis vitreis terminatæ. p. 734. n. 2758. & seqq.

— vitris sphaericis instructæ. p. 735. n. 2761.

Q.

QUADRATORUM numerorum naturalium summa. p. 141. n. 534.

QUALITATES Corporum universaliorum. p. 3. n. 11.

QUANTITAS fluidi profluentis ex vas. vide *Fluidi*.

QUARTA aut Diatesaron. p. 647. n. 2364.

QUIES & motus relative differunt, vide *Motus*.

— corporum demonstrat æqualitatem motus. p. 97. n. 367.

— in Collisione quandonam datur? p. 265. n. 962. & seqq. p. 267. n. 968. & seqq. p. 288. n. 1058.

QUINTA aut Diapente. p. 647. n. 2363.

R.

RADIANS. vide *Punctum*.

RADIUS luminis. p. 702. n. 2611.

— incidens. p. 742. n. 2784.

— in superficiem sphaericam media separantem quomodo refringitur. p. 770. n. 2919. & seqq.

— reflexus. p. 834. n. 3238.

— refractus. p. 742. n. 2785.

— omnis profluens à sole est heterogeneus. p. 884. n. 3470.

— transiens per centrum superficiei sphaericæ non deflectitur à via. p. 770. n. 2916.

Radii convergentes & magis convergentes. p. 760. n. 2874.

— quandonam fiunt magis convergentes? p. 764. n. 2891. & 2894.

— minus convergentes fiunt? p. 763. n. 2883.

— in superficiem sphaericam incidentes aliquando non refringuntur. p. 774. n. 2942. p. 778. n. 2970.

— fiunt paralleli. p. 776. n. 2951. p. 778. n. 2971.

— minus aut magis convergentes. p. 774. n. 2943. & seqq. p. 777. n. 2961.

— directi. p. 761. n. 2878.

— & parum dispersi quomodo refringuntur si incident in superficiem sphaericam? p. 772. n. 2929. & seqq. p. 783. n. 2989.

— paralleli quomodo refringuntur si incident in superficiem sphaericam? p. 771. n. 2927.

— divergentes. p. 759. n. 2868.

— magis divergentes. p. 760. n. 2872.

Radii

INDEX RERUM.

Radii divergentes in superficiem sphaericam incidentes, aliquando fiunt convergentes. p. 773. n. 2936. & seq.

_____ non refractione inflectuntur. p. 775. n. 2947.

_____ paralleli evadunt. p. 774. n. 2938. & seq.

_____ magis disperguntur. p. 776. n. 2948. & seq. p. 777. n. 2960. p. 778. n. 2968. p. 779. n. 2973.

_____ minus divergentes. p. 774. n. 2940. & seq. p. 775. n. 2948. p. 777. n. 2959.

_____ quandonam fiunt magis divergentes? p. 764. n. 2891. & seq.

_____ minus divergentes? p. 762. n. 2885. & seq.

_____ efficaces. p. 913. n. 3581. p. 918. n. 3601. & seqq.

_____ Heterogenei. p. 884. n. 3468.

_____ Homogenei. ibid. n. 3467.

_____ intrantes oculum convergunt. p. 800. n. 3069.

_____ non mutantur permixtione. p. 906. n. 3559. & seqq.

_____ reflexione. p. 901. n. 3537. & seqq.

_____ refractione. p. 895. n. 3514. & seqq.

_____ obliqui. p. 761. n. 2878.

_____ paralleli incidentes in aquam aëre circumdatam. p. 911. n. 3577. & seqq.

_____ superficiem sphaericam aliquando fiunt convergentes. p. 773. n. 2934. & seq. p. 777. n. 2956.

_____ divergentes. p. 775. n. 2945. & seq. p. 778. n. 2967. & 2972.

_____ è medio in aliud transientes quandonam paralleli sunt post refractionem. p. 761. n. 2879. & seq.

_____ per crystallos quomodo refringuntur. p. 896. n. 3518. & seqq.

_____ omnes non semper patiuntur eandem refractionem. p. 883. n. 3465. p.

885. n. 3472. & seqq.

Radii solares Heliotatà firmantur. p. 715. n. 2660. & seqq. p. 723. n. 2709. & seqq.

_____ transcurrentes per centrum lentis. p. 792. n. 3038. & seqq.

_____ per lentem concavam quam directionem sequuntur? p. 739. n. 3020. & seqq.

_____ convexam quam directionem sequuntur? p. 788. n. 3010. & seqq.

Radiorum directio non mutatur in Vitris planis. p. 787. n. 3005.

_____ directorum aliquando punctum dispersus aut focus non datur. p. 764. n. 2895.

_____ obliquorum, in superficiem planam incidentium, refractione examinatur. p. 765. n. 2897. p. 767. n. 2906.

_____ parum dispersorum, in superficiem sphaericam incidentium, refractione. p. 780. n. 2979. & seqq. p. 783. n. 2990.

_____ convergentium, aut divergentium, refractione. p. 781. n. 2981. & seqq. p. 784. n. 2994. & seqq.

_____ punctum dispersus aut focus non datur. p. 766. n. 2901. & seqq. p. 782. n. 2987.

_____ parallelorum, per lentem transcurrentium, punctum concursus aut dispersus. p. 790. n. 3029. & seqq. p. 795. n. 3054.

_____ à corporibus reflexorum refrangibilitas unde pendet? p. 929. n. 3659. & seqq.

_____ *Cetera quæ radios luminis spectant vide in Luminis.*

REACTIO est contraria actioni. p. 95. n. 361. & seqq.

_____ particularum Fluidi est altera causa resistentiæ quam patitur Corpus in illo motum. p. 528. n. 1891. & seqq.

RECHAMUS. p. 61. n. 263.

RECTANGULUM inserviens experimentis circa lumen. p. 739. n. 2775.

REFLEXIO Luminis à Corporibus. p. 797. n. 3057. p. 833. n. 3225.

_____ à superficie polita. p. 834. n. 3236. p. 840. n. 3262.

_____ ex qua vi sit? p. 838. n. 3256.

_____ habet relationem cum

INDEX RERUM.

- cum vi refringente. p. 839. n. 3259.
& seqq.
- Reflexio* Luminis non datur in ipsa superficie corporum. p. 840. n. 3261.
_____ non fit ex impactu luminis in partes solidas. p. 835. n. 3246.
& seqq.
- Reflexionis* angulus. p. 325. n. 1162. p. 834. n. 3239.
_____ æqualis angulo incidentiæ. p. 325. n. 1163. p. 834. n. 3241.
& seqq.
- _____ leges. p. 835. n. 3244. & seqq.
- REFRACTIO* Luminis. p. 740. n. 2777.
_____ quandonam datur? ibid. n. 2778.
_____ unde oritur? ibid. n. 2779. & seqq.
- _____ ex medio in medium potest determinari. p. 757. n. 2856. & seqq.
- _____ quando media separantur superficie planâ. p. 759. n. 2867. & seqq.
- _____ sphericâ. p. 769. n. 2915. & seqq.
- _____ variat prout densitates mediorum inter se differunt. p. 745. n. 2803.
- _____ Radiorum divergentium, in medium magis refringens incidentium obliquè, determinatur. p. 761. n. 2882. & seqq.
- Refractionis* angulus. vide *Angulus*.
_____ leges demonstrantur. p. 748. n. 2815. & seqq.
- _____ unde deducuntur? p. 746. n. 2804.
- _____ varii casus. p. 771. n. 2927. p. 773. n. 2934 p. 775. n. 2945. p. 776. n. 2956. p. 778 n. 2967.
- REFRANGIBILITAS* diversa in variis radiis. p. 883. n. 3465. p. 885. n. 3472. & seqq.
- _____ radiorum est conjuncta cum diverso colore. p. 892. n. 3495.
- _____ in singulis radiis est immutabilis. p. 895. n. 3513. & seqq.
- _____ inhaeret radiis p. 895. n. 3514.
- _____ quo major est eo facilius radii reflectuntur. p. 904. n. 3551.
- REGULA* generalis circa usum Machinæ levioris. p. 134. n. 506.
- _____ gravioris. p. 135. n. 507.
- Regulæ* philosophandi. p. 3. n. 9 & seqq.
- _____ quibus Corporum Elasticorum Velocitates post ictum determinantur. p. 306. n. 1110. & seqq.
- RELAXATIONES* Elasterei. vide *Elasterei*.
- _____ partium flexarum in solidis elasticis quo tempore fiant. p. 394. n. 1374.
- REPULSIO* Radiorum luminis qualis? p. 726. n. 2726.
- Repulsionis* exempla. p. 22. n. 87. & seqq.
- _____ Radiorum luminis causâ latet. p. 733. n. 2753.
- RES* naturales. p. 1. n. 1.
- RESISTENTIA* & actio relativè differunt. vide *Actio*.
- _____ Corporis quando acceleratur. p. 211 n. 751.
- _____ Cylindri in fluido moti, qualis ad Resistentiam Coni? p. 538. n. 1918. p. 547. n. 1949. & seqq.
- _____ Globi? p. 538. n. 1919. p. 548 n. 1950.
- _____ Globi in Fluido moti qualis ad Resistentiam Coni? p. 538 n. 1920.
- _____ ex primâ Causâ in variis fluidis differt. p. 542. n. 1932.
- _____ minor est in motibus velocioribus. ibid. n. 1933.
- _____ quam patitur Corpus in fluido motum, non mutatur pro diversâ Corporis figurâ. p. 527. n. 1916.
- _____ ex secundâ causâ est ut fluidi densitas. p. 542. n. 1934.
- _____ quam patitur Corpus in fluido motum, variat pro diversâ figurâ Corporis. p. 537. n. 1917.
- _____ instantanea Corporis moti in fluido. p. 571. n. 2066. & seqq.
- _____ prismatis recti, in fluido moti, quale pondus valet? p. 543. n. 1937. p. 544. n. 1943.
- _____ quam patiuntur Corpora

INDEX RERUM

ra mota in Fluidis undenam oriatur. p. 527. n. 1885. & seqq.

Resistentia, quas patiuntur Corpora, variis velocitatibus in Fluidis mota, examinantur experimentis. p. 534. n. 1908. & seqq.

RETARDATIO Corporis in fluido, ex duplici causa. p. 548. n. 1953. p. 552. n. 1975. p. 560. n. 2002. & seqq. p. 563. n. 2027. & seqq.

— fluido specificè gravioris, ascendentis, aut specificè levioris, descendentis. p. 553. n. 1976. p. 561. n. 2040. & seqq.

— in quo in altum projicitur. p. 566. n. 2040. & seqq.

— in fluido, in singulis momentis infinitè exiguis, est æquabilis. p. 560. n. 2003. p. 569. n. 2059.

— quiescente, est æqualis velocitati quam acquirit dum fluidum movetur. p. 549. n. 1955.

— oriunda ex cohesione partium qualis? p. 550. n. 1960. & seqq. p. 560. n. 2008. & seqq. p. 570. n. 2064. & seqq.

— ex secundâ causâ qualis? p. 551. n. 1964. & seqq. p. 561. n. 2012. & seqq.

— Fluidi. vide *Fluidi*.

Retardationes pendulorum in fluido, quales? p. 557. n. 1989. p. 558. n. 1991.

RETINA. p. 799. n. 3068.

RIPÆ fluminum. vide *Fluminum*.

ROMERUS luminis velocitatem determinare tentavit. p. 703. n. 2621.

ROTARUM, quæ impetu aquæ moventur, actiones. p. 521. n. 1864.

S.

SAGITTA Chordæ. p. 369. n. 1283.

Sagittæ augmentum quomodo determinari possit. p. 375. n. 1304. p. 377. n. 1311. & seqq.

Sagittæ aliquando non variantur, licet mutantur pondera. p. 370. n. 1288.

— sunt aliquando ut vires inflecten-

tes. ibid. n. 1289.

Sagittæ sunt aliquando ut Chordarum longitudines. p. 371. n. 1291.

— quas dederunt varia pondera laminæ elasticæ appensæ. p. 382. n. 1326. & seqq.

SATELLITES. vide *Planeta secundarii*.

SATURNUS. p. 941. n. 3732.

— apparet semper rotundus. p. 956. n. 3820.

— gravis est in Jovem ejusque Satellites. p. 989. n. 4062. & seqq. p. 1020. n. 4194.

Saturni annulus. vide *Annulus*.

— Satellitum motus & distantia. p. 942. n. 3745.

— quarti Satellitis distantia & tempus periodicum. p. 1012. n. 4160.

SCLEROTICA. p. 798. n. 3063.

SECTIO fluminis. vide *Fluminis*.

SEGMENTA sphaerarum, æqualiter elasticarum, incompressa, qualia inter se? p. 396. n. 1388. & seqq.

Segmentorum sphaeræ comparatio. p. 246. n. 863. & seqq.

SENSATIO in Physicis quomodo explicanda? p. 638. n. 2311. & seqq.

SENSUS per se nihil docent. p. 802. n. 3080.

Sensibus quomodo aliquid distinguimus? p. 802. n. 3084.

SESQUIDITONUS. p. 647. n. 2366.

SIGNA Zodiaci. vide *Zodiaci*.

SILICES translucidi radium homogeneum dividunt in duos in refractione. p. 896. n. 3518. & seqq.

SINUS Angulorum Incidentiæ & Refractionis. vide *Angulorum*.

SIPHO. p. 624. n. 2258. & seqq.

— quo aqua attollitur. p. 625. n. 2261.

SOL. p. 936. n. 3691.

— agitur à Planetis. p. 1017. n. 4186.

— hujus agitationis effectus. ibid. n. 4187.

— gravitat in Planetas. p. 988. n. 4054.

— secundarios. p. 989. n. 4060.

— diutius hæret in percurrentis sex primis signis. p. 949. n. 3784.

— motu Telluris moveri videtur. p. 949. n. 3779. & seqq.

C e c c c c c

Sol

INDEX RERUM.

- Sol* quondam videtur describere æquatorem. p. 966. n. 3891.
 — quare major appareat prope Horizontem. p. 809. n. 3119.
 — rotatur circa axem. p. 939. n. 3719.
 p. 940. n. 3726. p. 963. n. 3874.
Solis densitas. p. 1013. n. 4168.
 — Eclipsis. p. 959. n. 3842.
 — — annularis. p. 963. n. 3873.
 — — centralis. ibid. n. 3871.
 — — diversa est in variis locis. ibid. n. 3868.
 — — partialis. ibid. n. 3870.
 — — totalis. ibid. n. 3871.
 — — quando detur. p. 960. n. 3845. p. 962. n. 3861. & seqq.
 — gravitas in superficie. p. 1013. n. 4166.
 — Imago per prismam exhibita. p. 887. n. 3483. & seqq. p. 894. n. 3507. & seqq.
 — longitudo. p. 950. n. 3787.
 — motus circa axem effectus. p. 963. n. 3874.
 — pondus. p. 1013. n. 4163.
SOLIDITAS Materiarum, quid? p. 4. n. 15.
 — — non potest deduci à naturâ extensionis. p. 7. n. 29. & seqq.
Soliditatis idea quomodo acquiratur. p. 5. n. 23.
 — — non continetur ideâ extensionis. p. 6. n. 25. & seqq.
SOLIDUM specificè gravius fluido in quo suspenditur, non magis illud gravat quàm æqualis quantitas ejusdem fluidi. p. 426. n. 1501. & seqq.
 — — cui immergitur, descendit. p. 420. n. 1475.
 — — levius fluido cui immergitur, ascendit. p. 420. n. 1476.
 — — ejusdem gravitatis specificæ cum fluido cui immergitur, ad quamcunque altitudinem in fluido suspensum manet. p. 420. n. 1477.
Solida elastica examinantur. p. 393. n. 1372. & seqq.
 — — immersa, pondera qualia amittant. vide *Pondera*.
Solidorum hydrostatica comparatio. p. 443. n. 1558. & seqq.
SOLSTITIALIA puncta. p. 978. n. 3283.
SONUS à diversâ distantiam auditur pro venti directione. p. 644. n. 2345.
Sonus augetur in Tubo per Reflexionem. p. 650. n. 2380. & seqq.
 — cessat subsistente motu tremulo. p. 639. n. 2318.
 — — durat post percussione Corporis. ibid. n. 2317.
 — — non editur in vacuo. p. 640. n. 2322. & seqq.
 — — oritur ex motu tremulo Corporum. p. 638. n. 2313. & seqq. p. 640. n. 2327.
 — — propagatur per fluida. p. 641. n. 2331. & seqq.
 — — quomodo in aure producat. p. 642. n. 2374.
 — — producit à motu undarum in aëre. p. 637. n. 2309. p. 640. n. 2326.
 — — variat pro numero vibrationum Corporis sonum edentis. p. 646. n. 2356.
Soni intensitas à quo pendet? p. 644. n. 2346.
 — — ut determinetur, quid considerandum? p. 644. n. 2348.
 — — quam sequatur rationem. p. 644. n. 2347. p. 654. n. 2388. & seqq.
 — — quomodo mutetur. p. 644. n. 2349.
 — — augetur in aëre compresso. p. 645. n. 2350. & seqq.
 — — major æstate quàm hieme. p. 646. n. 2353. & seqq.
 — — intensitati obstant vapores aquei. ibid. n. 2355.
 — — repetitio unde oriatur. p. 650. n. 2378.
 — — ejusdem repetitio contingit sæpe variis vicibus. ibid. n. 2379.
 — — translatio, ex fibrarum motu tremulo. p. 640. n. 2328. & seqq.
 — — velocitas. p. 642. n. 2336 & seqq.
 — — variat ex diversis causis. p. 643. n. 2340. & seqq.
SPATIUM est infinitum. p. 6. n. 27.
 — — immobile. ibid. n. 28.
 — — ejus idea est simplicissima. p. 7. n. 28.
 — — percursum, quomodo augeatur. p. 29. n. 120.
 — — quam rationem sequatur. ibid. n. 121.
 — — si est idem, actio-

INDEX RERUM.

ctio est eadem. p. 203. n. 728. p. 237. n. 837.
Spatium occupatum à materiâ quæ fit elastica, est admodum exiguum, dum hæc hæret in Corporibus. p. 587. n. 2126.
Spatia percurfa à Corpore cadente. p. 99. n. 374. & seqq.
 ————— &
 à Corpore quod devolvitur super plano. p. 102. n. 384. & seqq.
 ————— à Corporibus motis per fluidum. p. 552. n. 1973. & seqq.
 ————— viribus centralibus percurfa. p. 182. n. 645. & seqq.
Specula caustica. p. 847. n. 3300. p. 848. n. 3304. & seqq.
 ————— conica convexa. p. 856. n. 3336.
 ————— cylindrica convexa & cava. ibid.
 ————— plana. 840. n. 3263. & seqq.
 ————— sphaerica cava. p. 842. n. 3269.
 ————— Radios quomodo dispergant. p. 868. n. 3394. & seqq.
 ————— ubinam & qualem exhibent apparentiam objectorum? p. 854. n. 3325. & seqq.
 ————— nunquam exactè repræsentant objecta. p. 856. n. 3334.
 ————— Radios parallelos directos & viciuos quomodo reflectunt? p. 846. n. 3296. & seqq.
 ————— obliquos quomodo reflectunt? p. 849. n. 3307. & seqq.
 ————— sphaerica convexa. p. 842. n. 3269. & seqq.
 ————— juxta quas leges Radios reflectunt? p. 842. n. 3270. & seqq.
 ————— in ipsis visa objecta ubinam & qualia apparent? p. 843. n. 3275. & seqq. p. 845. n. 3288. & seqq.
Speculorum causticorum diameter determinatur. p. 847. n. 3301. p. 856. n. 3337. & seqq.
 ————— planorum phenomena. p. 840. n. 3263. & seqq.
Sphæra obliqua. p. 973. n. 3946.
 ————— parallela. ibid. n. 3945.
 ————— recta. p. 975. n. 3960.

Sphæra stellarum fixarum. p. 948. n. 3773.
Sphæra segmentorum comparatio. vide *Segmentorum*.
Sphæra elasticæ quomodo introprematur. p. 394. n. 1375. & seqq.
Sphærica superficies pro quali haberi potest? p. 770. n. 2917.
Spiralis Logarithmica. p. 11. n. 47. & seqq.
 ————— quomodo mensuranda. p. 12. n. 51. & seqq.
 ————— longitudine potest una ab alterâ differre. ibid. n. 54.
Spiritus Therebinthinæ densitas ad densitatem aquæ. vide *Aquæ*.
Statæra composita. p. 72. n. 294. & seqq.
 ————— Romana. p. 43. n. 193. & seqq.
Stellæ fixæ. p. 709. n. 2640. p. 936. n. 3688. p. 984. n. 4023. & seqq.
 ————— describunt Ellipses. p. 712. n. 2648. & seqq.
 ————— telescopio visæ, apparent quasi punctum lucidum. p. 984. n. 4027.
 ————— non omnes æquè lucidæ apparent. p. 986. n. 4036. & seqq.
 ————— quædam sunt periodicæ. ibid. n. 4042.
 ————— apparuere & in totum evanescere. ibid. n. 4043.
 ————— maximo numero telescopiis deteguntur. ibid. n. 4041.
Subtilitas partium. p. 15. n. 63.
Subtractio mechanica. p. 50. n. 228.
Sustentaculum pro duobus Prismatibus. p. 901. n. 3539. & seqq.
Systema planetarium. p. 936. n. 3686.
 ————— constat septemdecim corporibus sphaericis. ibid. n. 3690.
 ————— est objectum astronomiæ. ibid. n. 3687.
Systematis planetarii explicatio physica. p. 1016. n. 4180. & seqq.
 ————— dimensiones. p. 940. 3725. & seqq.
Syzygiæ. p. 959. n. 3840.

INDEX RERUM.

TABELLA Horizontalis. p. 738. n. 2773.
Tabella per quas lumen transmittitur. p. 737. n. 2768. & seqq.
TABULA exhibens potentias & actiones in vecte. p. 132. n. 496.
 ————— quomodo fuit constructa. p. 138. n. 520.
 ————— Indicium. & Potentiarum in Machinis. p. 135. n. 508.
 ————— quomodo construatur. p. 142. n. 536. & seqq.
 ————— intervius computationibus de quantitate aquæ effluentis ex foramine dato. p. 469. n. 1637. p. 478. n. 1664. & seqq.
 ————— qua sphaeræ segmenta & Coni conferuntur. p. 247. n. 867.
TABULÆ Resistentiarum quas patiuntur Corpora variis velocitatibus in fluidis mota. p. 535. n. 1908. p. 536. n. 1911. p. 537. n. 1914. p. 539. n. 1922. & seqq. p. 541. n. 1929. & seqq. p. 546. n. 1945.
 ————— Dimensionum Cycloidis. p. 122. n. 462. p. 123. n. 464. & seqq.
TELIOSCOPIUM. p. 823. n. 3193.
 ————— astronomicum. p. 824. n. 3194. & seqq.
 ————— quomodo differt à Microscopio? p. 824. n. 3197.
 ————— rebus terrestribus videndis aptum. p. 824. n. 3199. & seqq.
 ————— quantum ampliet objecta determinatur. p. 827. n. 3207.
 ————— per quod objectum erectum apparet. ibid. n. 3209. & seqq.
Telescopii Longitudinis. p. 829. n. 3215.
 ————— perfectio. ibid. n. 3216.
Telescopii quare sunt minus perfecta? p. 904. n. 3556.
 ————— catoptrica qualem debent habere longitudinem? p. 861. n. 3357. p. 867. n. 3390. & seqq.
 ————— aperturam? p. 861. n. 3357. & seqq.
 ————— quam amplificatio-

nem præstant. p. 860. n. 3354. p. 861. n. 3358. p. 863. n. 3369. & seqq. p. 866. n. 3388. p. 870. n. 3406. & seqq.
Telescopia catoptrica qualem exhibent apparentiam objectorum? p. 861. n. 3360.
 ————— Gregoriana. p. 861. n. 3364. & seqq.
 ————— qualem debent habere aperturam? p. 865. n. 3378.
 ————— conferruntur inter se. 871. n. 3410. & seqq.
 ————— cum Dioptrici. p. 872. n. 3420. & seqq.
 ————— Newtoniana. p. 858. n. 3350. & seqq.
 ————— ab Hadleio fuere perfecta. p. 861. n. 3361.
 ————— conferruntur inter se? p. 869. n. 3402. & seqq.
 ————— cum Gregorianis. p. 866. n. 3385. p. 872. n. 3417.
Telescopiorum aperturæ & lentes oculares determinatur. p. 832. n. 3229. & seqq.
TELLUS circumdatur fluido. p. 574. n. 2077.
 ————— circumfertur circa solem. p. 1005. n. 4136. & seqq.
 ————— refertur inter Planetas. p. 940. n. 3729.
 ————— rotatur circa axem. p. 1008. n. 4147. & seqq.
Telluris actio ad mutandam figuram lunæ. p. 1072. n. 4512.
 ————— æquatoris diametri longitudo. p. 1047. n. 4319.
 ————— axeos longitudo. p. 1047. n. 4320.
 ————— inclinatio ad planum Eclipticæ. p. 966. n. 3889.
 ————— bis minuitur & instauratur in anno. p. 1060. n. 4448. & seqq.
 ————— motus. p. 982. n. 4017.
 ————— motus effectus. ibid. n. 4019.
 ————— explicatio physica. p. 1059. n. 4440. & seqq.
 ————— diameter mensuratur. p. 943. n. 3750.
 ————— distantia à sole. p. 940. n. 3729.
Tel-

INDEX RERUM.

Telluris elevatio ad æquatorem determinatur. p. 1046. n. 4314. p. 1047. n. 4322.
 ——— figura. p. 1045. n. 4309. & seqq.
 ——— determinatur. p. 1056. n.

4413. & seqq.
 ——— in superficie gradus accedendo ad polos augmentur. p. 1048. n. 4329.
 ——— motus. p. 940. n. 3729. p. 941. n. 3740. & seqq. p. 1005. n. 4136. & seqq.
 ——— motus circa axem effectus. p. 964. n. 3876. & seqq.
 ——— pro spectatore, in variis ejus superficie locis collocato, quanam phaenomena obtineant. p. 968. n. 3906. p. 972. n. 3944. & seqq.
 ——— superficies est inæqualis. p. 483. n. 1683.

TEMPESTATES annua. p. 981. n. 4008.

———— in regionibus septentrionalibus. p. 981. n. 4009.
 ——— australibus. *ibid.* n. 4010.

———— in Zonâ torridâ. p. 982. n. 4011. & seqq.
Tempestatum diversitas unde? p. 980. n. 4002. & seqq.

TEMPUS actionis Cylindri in argillam, quas sequatur rationes. p. 245. n. 859. & seqq. p. 249. n. 881. & seqq.
 ——— devolutionis Corporis per planum inclinatum. p. 103. n. 388. & seqq.

———— absolutum seu verum. p. 28. n. 117.

———— relativum. p. 29. n. 118.
 ——— medium. p. 976. n. 3973.
 ——— periodicum. vide *Periodicum*.
 ——— quo elasterium relaxatur, quale? p. 388. n. 1351. & seqq.

———— quod inservit experimento circa velocitates communicatas. p. 388. n. 1351. & seqq. p. 392. n. 1365. & seqq.
 ——— Vibrationis, quale ad tempus casus verticalis. p. 111. n. 415. p. 124. n. 470.

Temporis æquatio. p. 976. n. 3973.
 ——— consideratio negligi potest ut determinetur effectus quem Corpus præstat, dum amittit vim. p. 202. n. 728. p. 233. n. 826. p. 237. n. 836. & seqq.

Tempora quibus Cavitates efficiuntur, quomodo determinentur. p. 248. n. 868. & seqq. p. 249. n. 881. & seqq.

———— conferantur. p. 252. n. 899. & seqq.

———— in quibus fluidum per foramina profuit, qualia? p. 470. n. 1641. & seqq.

———— Inflexiones Corporum Elasticorum absolvuntur, qualia? p. 399. n. 1397. & seqq.

———— quibus percussiones absolvuntur, quomodo inter se conferantur. p. 281. n. 1025. & seqq.

———— in quibus veclis per varias potentias pondus elevat, quomodo conferantur. p. 137. n. 519.

Temporum actionis quorundam Corporum in argillam quadrata sunt ut massæ. p. 246. n. 862. p. 250. n. 891. & seqq.

TERRA. vide *Tellus*.

TERRESTRES partes in Corporibus. p. 688. n. 2548.

THECA qua Helioſtata includitur. p. 721. n. 2701. & seqq.

THERMOMETRUM an indicat gradum Caloris? p. 661. n. 2432.

———— si subito incalcescat, fluidum in tubo descendit. p. 661. n. 2433. & seqq.

Thermometra eodem modo afficiuntur à Corporibus vicinis. p. 681. n. 2506. & seqq. p. 683. n. 2514.

Tonus non pendet ab intensitate soni. p. 646. n. 2359.

———— musicus undenam pendet? *ibid.* n. 2357.

Tonorum diversorum gradus acuminis quales inter se? *ibid.* n. 2358.

TORRICELLIANUS Tubus. p. 575. n. 2086.

TRANSLATIO quid? p. 30. n. 128.

TROCHLEA simplex. p. 36. n. 158.
 ——— cujus capsula volubilis. p.

37. n. 160.
 ——— caudâ planâ instructa. p.

38. n. 161.
 ——— inferior. p. 61. n. 263.

———— superior. *ibid.*

Trochleæ usus perfectissimus, quomodo determinetur? p. 133. n. 502. & seqq.

———— Index. vide *Index*.
 Cc cc cc c 3 TRO.

INDEX RERUM.

TROPICI p. 966 n. 3894. & seq.
TUBÆ stentoreæ figura perfectissima.
 p. 650. n. 2380.
TUNI per quos Aqua deducitur, quales
 debent esse? p. 456. n. 1601. & seq.

U & V.

VACUUM p. 5. n. 21.
 — est possibile. *ibid.* n. 22.
 — dari probatur. p. 1000. n.
 4120. & seqq.
VAPOR longè majus spatium occupat
 quàm aqua. p. 587. n. 2127. p. 588.
 n. 2133. & seqq.
 — quare est æquè calidus ac aqua
 ebulliens? p. 682. n. 2513.
Vaporis Vis Elastica p. 663. n. 2441.
 & seqq.
Vapores aliquando apparent subitò in aëre.
 p. 687. n. 2544. & seqq.
VECTIS p. 51. n. 232. & seqq.
 — ad pondera vehenda. p. 53.
 n. 240.
 — compositus. p. 71. n. 293.
 — obliquus. p. 55. n. 238. & seqq.
 — primi generis. p. 51. n. 234.
 — secundi generis. *ibid.*
 — tertii generis. p. 52. n. 234.
Vectis Index vide *Index*.
 — usus perfectissimus. p. 131. n.
 495. & seqq.
Vectium diversorum actiones integræ quo-
 modo conferantur. p. 135. n. 510.
VELOCITAS p. 29. n. 119.
 — acquisita. p. 98. n. 372.
 — Aquæ fluminis. vide *Aquæ*.
 — augetur quandiu Corpus
 premitur. p. 196. n. 697.
 — Corporis projecti in altum.
 p. 100. n. 377. & seqq.
 — in puncto quocunque. p. 150. n. 556.
 — Corporum super plano in-
 clinato descendientium. p. 102. n. 384.
 & seqq.
 — per curvam def-
 cendentium. p. 104. n. 393.
 — fluidis communicatur pres-
 sione. p. 449. n. 1575. & seqq.
 — qua fluidum pressione su-
 perincumbentis profluit, qualis? p.
 451. n. 1583. p. 452. n. 1585.
 — fluminis. vide *Fluminis*.

Velocitas lateralis æqualis non semper
 communicatur impressione æquali. p.
 320. n. 1150.
 — luminis. vide *Luminis*.
 — maxima ad quam Corpus acce-
 leratum accedit. p. 553. n. 1978. &
 seqq. p. 568. n. 2053. & seqq.
 — Penduli. vide *Penduli*.
 — post ictum communis Corpori-
 bus, tendentibus ad eandem partem,
 quomodo habeatur. p. 271. n. 988.
 & seq. p. 278. n. 1011.
 — contrarias partes,
 quomodo habeatur. p. 272. n. 990.
 & seq. p. 279. n. 1012. & seqq.
 — post ictum in collisione trium
 Corporum non elasticorum. p. 335.
 n. 1184. p. 347. n. 1214.
 — si Corpus directè in-
 currat in aliud quod cum aliis cohæ-
 ret, quomodo habeatur. p. 291. n.
 1069.
 — puncti, in quo fit percussio va-
 riorum Corporum junctorum, quomo-
 do habeatur. p. 285. n. 1045. p. 290.
 n. 1064.
 — respectiva. p. 255. n. 917. &
 seqq.
 — dupla, quam det a-
 ctionem respectivam. p. 274. n. 1201.
 — Soni. vide *Soni*.
Velocitatis æquales gradus quomodo
 communicentur. p. 198. n. 705.
 — mutatio in impactione Cor-
 porum elasticorum, respectu singulo-
 rum, qualis? p. 336. n. 1188. &
 seqq.
Velocitates acquisitæ & amissæ sæpè ean-
 dem mutationem designant. p. 196. n.
 689. & seqq.
 — communicatæ ab elastico in-
 flexo. p. 298. n. 1088. & seq. p. 302.
 n. 1096. & seqq.
 — relaxato, quales? p. 386. n. 1345. &
 seqq. p. 391. n. 1360. & seqq.
 — Corporis quod in Curvâ vi
 centrali retinetur. p. 182. n. 643.
 — Corporum cadentium colla-
 tæ. p. 108. n. 403.
 — elasticorum, post
 ictum, quibusnam regulis determinan-
 tur? p. 306. n. 1110. & seqq.

Velo-

INDEX RERUM.

Velocitates corporum in motu penduli, quales? p. 127. n. 478.

— post Ictum, quomodo determinentur. p. 271. n. 987. & seqq. p. 290. n. 1064. & seqq.

— quæ solâ pressione motum communicant. p. 361. n. 1256. pendulorum in fluido, quales? p. 555. n. 1987.

— quibus fluidum ex variis foraminibus exit, quales? p. 453. n. 1586. & seqq.

Velocitatum decrementa in collisione, qualia? p. 266. n. 967.

— mutationes duorum Corporum, oriundæ ex mutuâ actione horum in collisione, quales? p. 336. n. 1186. p. 347. n. 1216.

— in collisione, quæ certis temporibus contingunt, examinantur. p. 281. n. 1026. & seqq.

— duplici collisione, quandonam æquali tempore fiunt? p. 344. n. 1205. p. 351. n. 1212.

— percussione obliquâ, quales? p. 329. n. 1172. & seqq.

— ratio, quando in percussione varia Corpora conjuncta quiescunt. p. 288. n. 1057. & seqq.

VENTI actio in alas Machinæ Hydraulicæ difficulter determinanda. p. 518. n. 1846.

— velocitas minor est velocitate soni. p. 643. n. 2342.

VENUS. p. 940. n. 3728.

Veneris distantia à sole & tempus periodicum. p. 1012. n. 4158.

VESICA in aëre compresso. p. 618. n. 2238.

VESPER. vide *Crepusculum*.

VIA lactea. p. 985. n. 4038. & seqq.

— percursâ à fluido profliente, quibus determinetur experimentis. p. 462. n. 1615. & seqq.

VIBRATIONES Laminæ cujus una extremitas est firmata. p. 383. n. 1333. & seqq.

— licet inæquales, sunt æquæ diuturnæ. p. 371. n. 1292.

— majores Penduli in fluido, sunt magis diuturnæ. p. 555. n. 1986.

Vibrationes omnes ejusdem laminæ, sunt æquæ diuturnæ. p. 384. n. 1335.

— pendulorum æqualium in fluido sunt æquæ diuturnæ. p. 554. n. 1983.

Vibrationum Chordarum tempora. p. 371. n. 1293. & seqq.

VIS. p. 196. n. 694.

— accelerans quæ agit in particulas æreas. p. 652. n. 2385. & seqq.

— amissa Corporis moti in fluido, ex Resistentiâ ex primâ causâ, proportionalis est spatio percurso. p. 550. n. 1960.

— ex effectibus quomodo determinetur. p. 275. n. 1002.

— in concursu directo trium Corporum. p. 335. n. 1183. p. 347. n. 1213.

— percussione directâ variorum Corporum conjunctorum. p. 288. n. 1056.

— cadendo acquisita. p. 212. n. 754.

— Centrifuga. vide *Centrifuga*.

— Centripeta. vide *Centripeta*.

— destructâ quomodo se habeat ad mutationem vis in Collisione. p. 281. n. 1024.

— in Collisione, datâ velocitate respectivâ, determinatur. p. 289. n. 1062.

— ictu in Collisione trium Corporum. p. 334. n. 1179.

— quomodo determinetur. p. 270. n. 985. & seqq. p. 278. n. 1009. p. 290. n. 1063.

— est eadem, si velocitas respectiva fuit eadem. p. 263. n. 956. & seqq.

— differt à pressione. p. 200. n. 714. & seqq.

— elastica aliquando communicatur actione ignis. p. 663. n. 2440. & seqq.

— aliis ex causis. p. 665. n. 2448.

— generatur pressione. p. 196. n. 696. & seqq.

— & inertia relativè differunt. ibid. n. 691.

— in Collisione Corporum quænam destruat. vide *Collisione*.

— trium Corporum quorum duo ad unam partem, aliud in contrariam fertur, qualis? p. 334. n. 1181. & seqq. p. 346. n. 1212.

INDEX RERUM.

Vires inflectens. p. 370. n. 1286.
 ——— quam rationem habeat ad vim tendentem. p. 270. n. 1287.
 ——— infita. p. 4. n. 18 p. 94. n. 356.
 ——— non mutatur nisi actione extranea. p. 94. n. 356.
 ——— minor aliquando prævalet vi majori. p. 269. n. 980. & seqq.
 ——— non semper sequitur proportionem quadrati velocitatis. p. 323. n. 1158.
 ——— nulla perit in Collisione Corporum Elasticorum. p. 298. n. 1084. & seqq.
 ——— nunquam immediate destruit vim. p. 258. n. 937. & seqq.
 ——— pressione minui potest. p. 199. n. 708.
 ——— quâ in motu composito celeritas quædam communicatur, quomodo determinanda? p. 322. n. 1156. & seqq.
 ——— quæ Corpus in circulo detinet. p. 183. n. 649. & seqq.
 ——— refringens est sensibiliter ut densitas. p. 751. n. 2831.
 ——— repellens communicatur particulis actione ignis. p. 662. n. 2436.
 ——— resoluta non potest iterum ita resolvi, ut singulæ quadratis velocitatum proportionales sint. p. 323. n. 1159.
 ——— superat pressionem. p. 198. n. 701. & seqq.
 ——— valet actionem pressionis, quæ ipsam communicavit. p. 197. n. 700.
Vires mutatio infinitè exigua quam rationem sequatur. p. 283. n. 1039. & seqq.
Vi infita Corpus agit. vide Corpus.
Vires absolutæ quando communicatur causâ moventi quæ & ipsa transferatur, quid sit? p. 316. n. 1139.
 ——— cadendo acquisitæ quandonam sunt æquales? p. 223. n. 790. p. 236. n. 834.
 ——— directè acquisitæ quomodo conferantur. p. 235. n. 833.
 ——— Centrales. vide *Centrales.*
 ——— Corporum ipsorum, in lumen quomodo deteguntur? p. 757. n. 2859. & seqq.

Vires impressæ ab Elastério inflexo, quales? p. 298. n. 1087. & seqq. p. 302. n. 1096. & seqq.
 ——— infitæ Corporibus motis, quales? p. 212. n. 757. p. 218. n. 778. & seqq.
 ——— integræ inflectentes laminas, sunt in ratione duplicatâ inflexionum. p. 386. n. 1341.
 ——— si amittantur, qualis est effectus? p. 229. n. 818. & seqq.
 ——— sunt proportionales effectibus. p. 199. n. 709. & seqq. p. 237. n. 836. & seqq.
 ——— obliquæ demonstrantur. p. 57. n. 252.
 ——— Pendulorum. vide *Pendulorum.*
 ——— quæ æqualiter producant Fibras, æquæ longas, non sunt ut quantitates materiæ in Fibris, p. 380. n. 1320.
 ——— quæ consumuntur efficiendo cavitates æquales, sunt æquales. p. 233. n. 826. & seqq.
 ——— quibus segmentorum sphaerarum partes intropremuntur, quales? p. 397. n. 1391.
 ——— Corpora percutiuntur, quales? ibid. n. 1392.
 ——— singulæ particulae agunt in lumen, quomodo conferantur. p. 756. n. 2853.
 ——— sunt æquales si velocitatum quadrata fuerint inversè ut Massæ. p. 212. n. 758. p. 220. n. 785. & seqq. p. 239. n. 838.
 ——— sunt aliquando ut Massæ. p. 210. n. 748.
 ——— ——— quadrata velocitatum. p. 212. n. 753. p. 546. n. 1948.
 ——— ——— ——— velocitates. p. 223. n. 791.
Virium actiones. p. 229. n. 817. & seqq.
 ——— comparatio. p. 210. n. 747. & seqq.
 ——— decrements in collisione, qualia? p. 266. n. 965.
 ——— destructio. p. 229. n. 817. & seqq.
 ——— effectus qui ad mensuram revocantur. vide *Effectus.*

INDEX RERUM.

Vitrum inæqualitas desideratur ut detur quies inter Corpora inæqualia quæ concurrunt. p. 267. n. 968. & seqq.
 — inſitarum Corporibus elastiſtis poſt iſtum ſumma æqualis eſt ſummae virium ante Colliſionem. p. 298. n. 1085. p. 314. n. 1135. & ſeq.
 — meſura quomodo detegi poſſit. p. 321. n. 1152.
 — mutationes in Colliſione, quæ certis Temporibus contingunt, examinantur. p. 283. n. 1037. & ſeqq.
 — — durante Colliſione, geometricè demonſtrantur. p. 279. n. 1016. & ſeqq. p. 314. n. 1134.
 — in inſtanti ſunt inter ſe ut velocitates Corporum. p. 281. n. 1023.
 — — natura, geneſis & deſtructio. p. 195. n. 688. & ſeqq.
 — — quibus particulæ Corporum in lumen agunt, proportionem quomodo determinentur. p. 752. n. 2837. p. 759. n. 2862. & ſeqq.
 — — ſumma ante & poſt iſtum quales, quando duo Corpora elastiſta directionibus diverſis, in tertium eodem momento directè incurrunt? p. 344. n. 1203. p. 350. n. 1221.
 — — in Colliſione trium Corporum, quæ poſt iſtum quieſcunt. p. 334. n. 1180.
 — — minuitur ſi Corpus in aliud incurrat. p. 257. n. 932.
 — — qualis ſi poſt iſtum duo Corpora quieſcant? p. 264. n. 960. & ſeq. p. 278. n. 1009.
 — — quando in percuffione varia Corpora conjuncta poſt iſtum quieſcunt. p. 288. n. 1057. & ſeqq.
VISIbile Punctum, ubinam apparet? p. 810. n. 3121. & ſeq.
Viſio conſuſa. p. 803. n. 3088.
 — — diſtincta. p. 803. n. 3087.
 — — — habet limites diverſos. p. 805. n. 3098. & ſeq.
 — — diſtinctiſſima eſt tantum pro uno puncto eodem tempore. p. 807. n. 3107. & ſeq.
 — — per lentem quomodo differt à viſione inermi oculo? p. 815. n. 3145.
 — — — cavam. p. 815. n. 3140. & ſeqq.
 — — — convexam. p. 813.

n. 3131. & ſeqq.
Viſio per lentem polyedram. p. 817. l. 3156.
 — — per vitrum planum. p. 811. n. 3126. & ſeqq.
Viſionis limes in eodem homine eſt aliquando proximus & remotus, ita ut intermedia objecta conſuſa appareant. p. 805. n. 3100.
Viſione per aquam objecta majora apparent. p. 813. n. 3130.
 — — quomodo judicamus de diſtantiâ? p. 807. n. 3109. & ſeqq.
 — — — — —
 — — per vitra? p. 811. n. 3124. & ſeqq.
 — — — — — magnitudinem? p. 809. n. 3118.
Viſus. p. 801. n. 3076. p. 803. n. 3086.
VITREUS Humor. vide *Humor*.
VITrum attrahit aquam. p. 25. n. 99. & ſeqq.
 — — attritum quare ignem emittit. p. 673. n. 2472.
 — — cautiſicum. p. 794. n. 3051. & ſeqq.
Vitri ſuperficies circumdatur atmophæra quadam. p. 673. n. 2471.
Vitra inſerviunt viſioni. vide *Viſio*.
Vitrorum, conſiderando ſuperficies, ſex claſſes dantur. p. 786. n. 2998. & ſeq.
UNDA. p. 492. n. 1738.
 — — quomodo fiat. p. 492. n. 1737. p. 495. n. 1747.
 — — Aëris. vide *Aëris*.
Undæ Latitudo. p. 493. n. 1739.
 — — motus qualis? p. 493. n. 1740.
 — — — pone obſtaculum. p. 494. n. 1744. & ſeqq.
 — — reflexio quomodo fiat. p. 493. n. 1741. & ſeqq.
Undæ variæ non ſeſe mutuò turbant. p. 495. n. 1748.
Undarum celeritas quomodo determinetur. p. 495. n. 1749. p. 497. n. 1753. & ſeqq.
UNISONUS. p. 647. n. 2361.
UNIVERSUM, quid? p. 1. n. 1.
 — — — determinatis legibus dirigitur. p. 2. n. 4.
VOlUMINA qualia reſpectu denſitatum? p. 418. n. 1464.
 — — — — — ponderrum & denſitatum? ibid. n. 1466.
 — — — — — Dd dd dd d URI

INDEX RERUM.

URINATÖRES quam machinâ in mare descendunt? p. 616. n. 2232.
URINÆ Phosphorus. vide *Phosphorus*.
USUS Machinarum. vide *Machinarum*.
UVEA. p. 798. n. 3064.

Z.

ZENIT. p. 969. n. 3912.
ZODIACUS. p. 950. n. 3791.

Zodiaci signa. p. 949. n. 3783. p. 984. n. 4029.
ZONÆ Torridæ phænomena. p. 979. n. 3991. ibid. n. 3995. & seqq.
Zonæ p. 978. n. 3987. & seqq.
Zonarum Temperatarum phænomena. p. 979. n. 3993. & seqq.
Frigidarum phænomena. p. 979. n. 3993. ibid. n. 3998. & seqq.

F I N I S.

A D D E N D A.

Pag. 11. ad illustrationem Ni. 47. sequentia addi debent.

Radius est ad Tangentem hujus Anguli, in ratione compositâ Radii ad Circumferentiam Circuli, & Logarithmi rationis AC ad FC ad Subtangentem Logarithmicæ, & tandem in ratione CF ad FA, & FA ad CF, quæ ultimæ sese mutuò destruant.

Pag. 719. lin. 13. post hæc verba, situm servet; inferenda sunt quæ sequuntur.

Talis est Columnæ VX altitudo, ut hoc ipsum centrum motus in Capite X in eo detur Puncto, in quo, quando Cylindrus C pedi imponitur, se se habet punctum superficiæ speculæ * cui respondet axis caudæ *.

Pag. 5. lin. 5. Lib. v. lege Lib. vi. p. 12. lin. 9. post B & E, atque E C, adde &c.
 p. 13. lin. 16. abscissas, lege ordinatas. p. 14. lin. 9. abscissæ. lege ordinatæ. p. 15.
 lin. 3. n^o 28. lege n^o. 42. p. 19. lin. 3. lib. 11. lege lib. 111. p. 22. lin. 18. à vitio,
 lege à globo. p. 27. lin. 6. & Aqua, lege, & Aqua. ibid. lin. 26. & 27. in numero ultimo
 Cap. 1. Lib. 4. lege in Cap. 3. Lib. 5. p. 34. lin. ult. Lib. v. lege Lib. vi. p. 41. lin.
 1. lege muscario O. p. 48. lin. 7. 13. lege 12. p. 59. lin. 1. p. 61. lin. 5. à fine & p.
 71. lin. 4. à fine, F. lege. P. p. 78. lin. 4. lege, Perpendicularum E G. ibid. lin. 12. & 13.
 E H ad H L. lege I H ad H E. p. 82. lin. 5. C lege G. ibid. lin. 7. A B lege A D.
 p. 88. lin. 9. à fine, F. lege P. p. 92. lin. ult. C Q lege G Q. p. 97. lin. 5. à fine, ad
 se invicem pervenire, lege, mutua applicatio datur. ibid. lin. 6. à fine, motuum,
 lege actionum oppositarum. p. 107. post lin. 6. adde, & plumbagine illinitam. p.
 110. lin. 10. 3^o. lege 10. p. 116. lin. 17. Pendulorum lege Penduli. p. 119. lin. 4. tro-
 chelearum lege cochlearum. ibid. lin. 3. à fine, post desideratur, adde & plumbagine
 illinitus. p. 124. lin. 7. B b l lege B H l. ibid. lin. ult. O Q lege O B. p. 125. lin. 1.
 A lege P. p. 136. lin. 15. distantia hæc, lege distantia puncti, cui applicatur po-
 tentia. p. 149. lin. 7. arcus lege arcus. p. 154. lin. 14. post ab, adde, applicatus.
 p. 159. lin. 18. TAB. 111. lege TAB. XXI. p. 160. lin. 3. altitudinem, lege alti-
 tudinem. p. 170. lin. 11. illius, lege illius. p. 175. lin. 5. o lege O. ibid. lin. 21.
 dimisso, lege depresso. p. 180. lin. 3. dele eodem. p. 181. lin. 16. peccurit, lege
 percurrit. p. 182. lin. 11. continentur lege continetur. p. 183. lin. 12. à fine, pro-
 jectio fit lege in circulo movetur. p. 188. lin. 23. possit lege possint. p. 191. lin. 2.

$$\frac{N^2}{R} \frac{M-N^2}{AF} \text{ lege } \frac{N^2}{R}, \frac{M-N^2}{AE} \text{ ibid lin. 4. } \frac{M-N^2}{M} \text{ lege } \frac{M-N^2}{M}$$

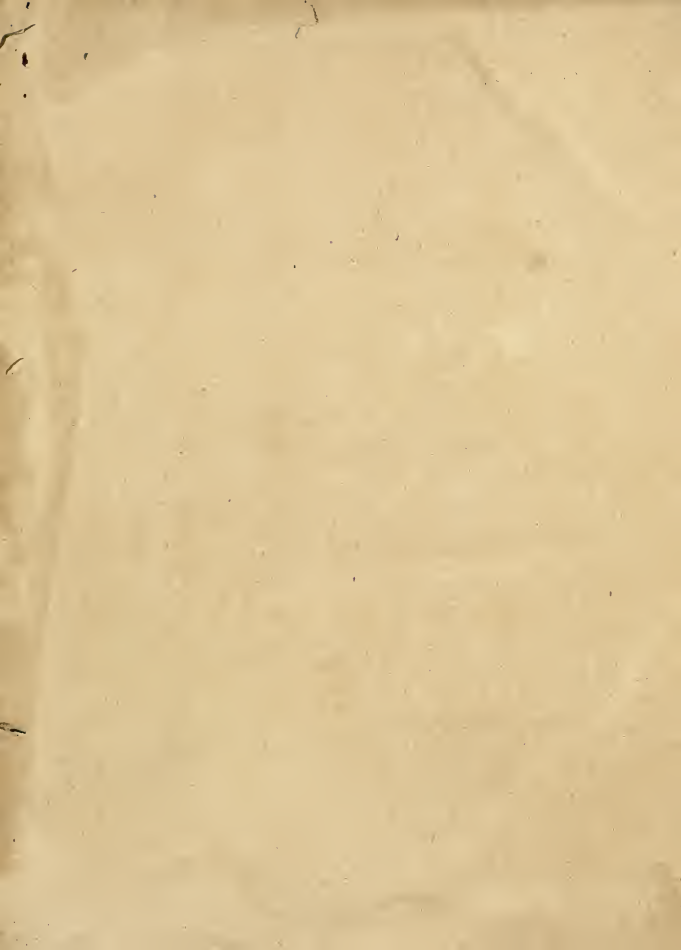
 15. positis lege positâ. p. 208. lin. 11. quatuor lege tribus. ibid. lin. 12. dele semel
 a, a. p. 210. lin. 20. post singulas, adde æquales. p. 223. lin. 6. à fine, esse lege, esse.
 p. 224. lin. 11. ultimum lege penultimum ibid. lin. 18. lege, & Gravitatis quæ in
 Corpus agit. p. 245. lin. 1. Cylindricè lege cylindricæ. p. 249. lin. 14. similes lege
 tales. p. 251. lin. 2. A l lege; H l. ibid. 5. à fine, dele enim. p. 253. lin. 23. H Z lege
 A Z. p. 254. lin. 6. à fine. T lege T. p. 259. lin. 19. O lege o. p. 265. lin. 10. post
 Velocitates adde *. p. 266. lin. penult. post quod adde de. p. 270. lin. 1. duo lege
 novem. p. 277. lin. 5. repositionem lege propositionem. p. 278. lin. 8. + e e lege
 + A e e. ibid. lin. 12. A a + B b lege A a = B b. p. 279. lin. 6. deduci possunt, lege
 deducere possumus. p. 280. lin. 7. Fig. 1. lege Fig. 4. p. 282. lin. 4. à fine, $\frac{N^2}{M+M}$
 lege $\frac{N^2}{M+N}$ p. 283. lin. 10. sequitur lege sequitur. p. 286. lin. 3. lege, centro mo-
 tus. p. 288. lin. 6. corporibus. lege corporibus. ibid. lin. 20. corporum lege corpo-
 rum. p. 303. lin. 17. post Cylindrica, adde & ejusdem diametri. p. 304. lin. 8. dis-
 desideratam lege desideratam. p. 305. lin. 9. quiescens lege quiescens. p. 310. lin. 4. D B
 lege D C. p. 320. lin. 22. A B lege A D. p. 333. lin. 6. perpendiculari lege perpendicu-
 laris. p. 334. lin. 15. eadem semper est lege eadem semper sunt. ibid. vis lege vires.
 ibid. lin. 16. destructa lege destructæ. p. 337. lin. 18. lege enim triam. p. 339. lin. ult.
 separata lege separata. p. 334. lin. 8. à fine, vidimus, lege vidimus. p. 347. lin. 10. lege
 A B x a = b² ibid. lin. 18. lege + B C x b + c² p. 358. lin. 4. à fine, lege C x d = p.
 p. 365. lin. 15. post continuatur adde ita. p. 366. lin. 1. c V lege c V. p. 369. lin. 2. quæri-
 tur lege quæritur. p. 377. lin. 6. post Fibræ, adde, utunque tensæ. p. 379. lin. 16. 6486.
 lege 646, 8. p. 392. lin. 8. 11 ad 12 lege 12 ad 11. ibid. lin. 16. post propellitur adde *. p. 399.
 lin. 7. Corpus lege Corpus. p. 408. lin. 11 & 14. s lege S. p. 409. lin. 7. à fine, D lege d. p. 424.
 lin. 2. cochlea lege cochlea. p. 426. lin. 5. à fine, post E adde (TAB. XLIX. Fig. 1.) p.
 427. lin. 4. z lege Z. p. 431. lin. 11. C lege G. p. 439. lin. penult. si Lanci d. ad-
 datur numerus Gr., huic impostorum, differentie memoratæ Gr. 700. lege addi-
 to hoc Pondere differentie memoratæ Gr. 700. si Lanci d pondus fuerit imposi-
 tum.

tum. p. 440. lin. 1. numerus ille lege pondus illud. p. 443. lin. 1. pluim lege plu-
ra p. 451. lin. 5. restringantur lege restringatur. p. 486 lin. 16. EA lege Ea. *ibid.*
lin. 4. à fine, tantum lege tantum. p. 495. lin. 8. à fine, pro EH bis occurrente, lege
EF & GH p. 507. lin. 6. F lege L. *ibid.* lin. 8. 5, 19 lege 5, 1. p. 509. lin. 9.
5, 66. lege 5, 16. p. 525. lin. 15. repräsentari lege repräsentari. p. 526. lin. 5.
1, a: zzzx, azzxx lege 1, zzzx: a, azzxx. p. 543. lin. 4. à fine. EF lege
DE. p. 548. lin. 21. 1918. lege 1919. p. 550. lin. 2. amissa, lege amissa. p. 553.
lin. 12. sed, lege; sed. p. 565. lin. 5. à fine, post possemus adde *. p. 585. lin. ult.
Libro lege Libri. p. 587. lin. ult. statim lege statim. p. 595. lin. 8. O lege G. p.
600. lin. 6. Pyxide lege Pyxide. p. 611. lin. 4. adferuminatur lege adferruminatur.
p. 613. lin. 8. continens lege continente. p. 620. lin. 6. conveniat lege conveniant.
p. 622. lin. 7. jugenda lege jungenda. p. 627. lin. 4. trigita lege triginta. p. 629.
lin. 9. cochelis lege cochleis. p. 642 lin. 18. cohærente lege cohærenti. *ibid.* lin.
19. penetrante lege penetranti. p. 645. lin. 17. infixis lege infixæ. p. 651. lin. 2.
1150. 1152. lege 2291. 2293. p. 652. lin. 8. QPS lege QPM. p. 654. lin. 14. quo
lege qua. p. 665. lin. 12. 5. lege 6. *ibid.* lin. 6. à fine, q lege g. p. 718. lin. 15. 19.
& 20. Id lege Ik p. 729. lin. 6. à fine, post album adde primum. *ibid.* lin. penult. post
dilatur adde & debilitatur. p. 762. lin. 11. semidimetro lege semidiametro. p. 765.
lin. 5. refigentis lege refigit. p. 769. lin. 15. & 21. dr lege Dr. p. 782. lin. 12.
à fine, determinantur lege determinantur. p. 795. lin. 5. dele L. p. 796. lin. 14. BB
lege RB. p. 826. lin. 16. OAO lege OdO p. 831. lin. 6. à fine, decima parte lege
tribus decimis partibus. p. 893. lin. 8. a, b, c, d, e, f, g, b. lege c, f, g, b, i, l, m,
C. p. 999. lin. 8. à fine, agit, lege, agit. p. 1052. lin. 13. referremus lege referemus.

I N M A R G I N E.

Pag. 12. lin. 3. à fine, TAB. I. lege TAB. II. p. 42. lin. 8. à fine, TAB. V. lege
TAB. VI. p. 81. lin. 7. à fine, 718. lege 318. p. 98. lin. 13. 159. lege 156. p. 104. lin.
14. TAB. V. lege TAB. XV. p. 141. ad lin. 5. adde * 502. p. 199. lin. 12. 691. lege 690. p.
216. lin. 5. TAB. XXV. lege TAB. XXVII. p. 219. lin. 6. 743. lege 745. p. 223. lin. ult. 12.
El. V. lege 16. El. VI. p. 224. lin. 5. 2. El. VI. lege 15. El. V. p. 228. lin. 7.
807. 810. lege 808. 811. p. 269. lin. 4. adde * 757. p. 282. lin. ult. dele 1036. & ad-
scribe lineæ 26. p. 285. lin. 5. à fine, Fig. 4. lege Fig. 8. p. 296. lin. 16. 1033. lege 1051.
p. 320. lin. 20. 1151. lege 1150. p. 321. lin. 8. à fine. El. V. lege El. I. p. 328. lin.
penult. adde * 1155. p. 350. lin. 5. Fig. 2. lege Fig. 12. p. 390. lin. 12. TAB. LXIV.
lege TAB. XLIV. p. 397. lin. 16. 1379. lege 1378. p. 399. lin. 19. adde * 1368. 883.
p. 400. lin. 5. 1305. lege 1405. p. 413. lin. 4. TAB. XLVI. lege TAB. XLVII. p. 415. lin. 3.
TAB. XLV. Fig. 2. lege TAB. XLVII. Fig. 5. p. 453. lin. 6. à fine & p. 455. lin. 18.
Fig. 1. lege Fig. 2. p. 473. lin. 1. 778. 743. lege 1586. 1643. p. 474. lin. penult. 755.
lege 727. p. 490. lin. 10. à fine, 1505. lege 1705. p. 532. lin. 10. 1689. lege 1899. p. 535.
lin. 11. 1901. lege 1910. p. 536. lin. 8. à fine, & p. 541. lin. 10. TAB. LX. lege TAB.
LIX. p. 586. lin. 6. 1225. lege 2125. p. 628. lin. 3. TAB. LXIX. lege TAB. LXXXIV.
p. 644. lin. 8. 2244. lege 2344. p. 661. lin. 9. à fine, 2423. lege 2432. p. 663. lin. ult.
Fig. 3. lege Fig. 1. p. 683. lin. 3. adde * 2506. p. 733. lin. 7. 2550. lege 2750.
p. 858. lin. 16. Fig. 2. 3. 4. 5. lege Fig. 3. 4. 5. 6. *ibid.* lin. 18. Fig. 2. lege
Fig. 3.





A 077(240)/117

UNIVERSIDAD DE SEVILLA



600157816

i 24647 317



77

S. GRAVE SAN
EUGENIA
MATHEA

M

1771